A77

Service-Anleitung

REVOX

Service-Anleitung

REVOX A77



Printed in Switzerland 10.18.1601 (0884 10th Edition)

1. INHALTSVERZEICHNIS

2. ALLGEMEINES

Das Stereo-Tonbandgerät REVOX A77 ist in den Ausführungen CHASSIS, NUSSBAUMGEHÄUSE und KOFFER erhältlich. Dafür gelten folgende Code Nr. (Bestellnummern)

	Mit 2 Endv.	Mit 2x2 Lautspr.	Code 2-Spur	4-Spur
Holzgehäuse			1102	1104
Holzgehäuse	X		1122	1124
Koffer	X	X	1222	1224
Chassis			1302	1304
Chassis	X		1322	1324

Gehäuse- und Einbaumasse siehe : S 1

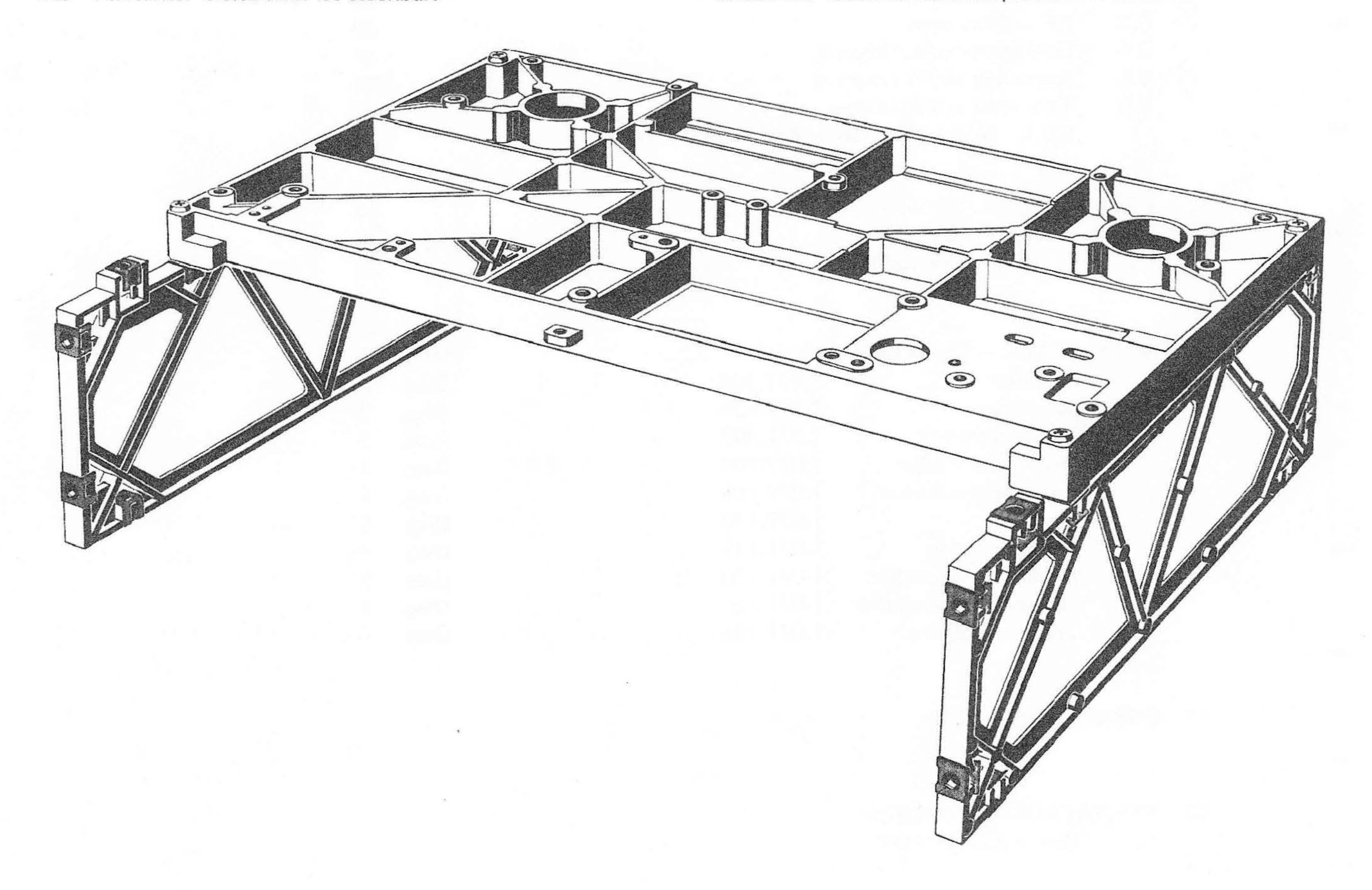
Weiter gelten folgende Code Nr. für Ergänzungsteile :

Endverstärker (pro Kanal)	1900
Nussbaumgehäuse	1950
Koffer, inkl. Deckel und 2x2 Lautsprechern	1960

Der Grundaufbau der Chassis ist für alle Ausführungen identisch.
Ein Druckguss-Chassis trägt das 3-Motoren-Laufwerk mit dem elektronisch geregelten Tonmotor. (Capstan-Motor).
Die Verstärker-Elektronik ist steckbar.

Für die Steckkarten (prints) der Verstärker-Elektronik ist ein Austausch-Service organisiert. Fehlerhafte Steckkarten werden durch die Landesvertretungen gegen minimale Kostenberechnung ausgetauscht. Dasselbe gilt für die Printplatten mit Steckverbindungen (Steuerungsprint, Netzstabilisator, Motorsteuerung, Schalterprint).

Dadurch wird eine sehr rationelle Servicearbeit ermöglicht, da sich in den meisten Fällen die Reparatur ,auf das Auffinden der fehlerhaften Printplatte beschränkt.



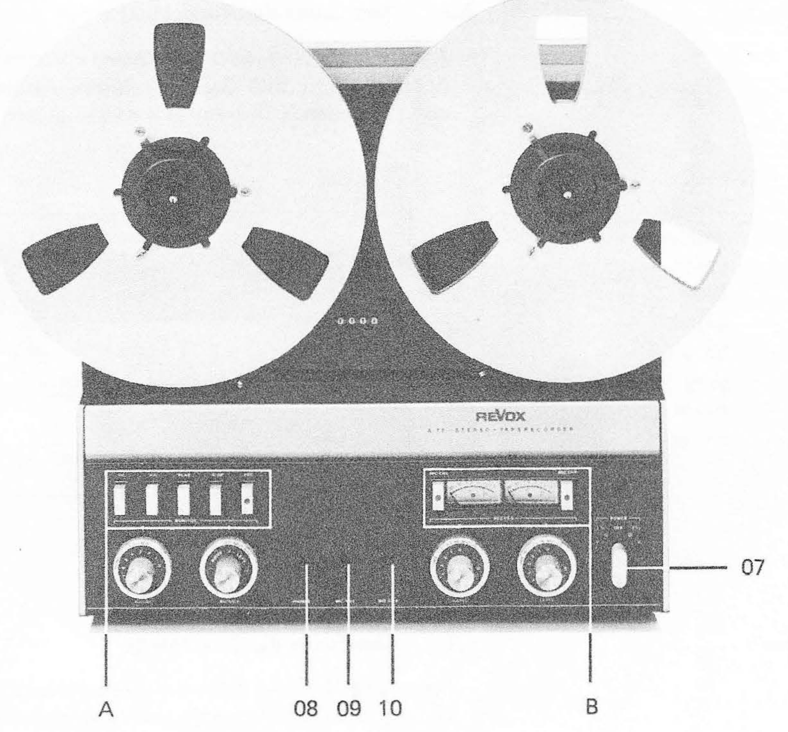


Fig. 2.1–1

2.1. Frontplatte, Anschlussfeld

(Nummerierung nach REVOX - Handbuch)

A Laufwerktasten

<< schnelles Rückspulen
>> schnelles Vorspulen
PLAY Wiedergabe
STOP unterbricht alle Laufwerkfunktionen
REC Aufnahme (gleichzeitig Taste PLAY drücken)

B VU-Meter, Aufnahmevorwahltasten

Aufnahme Kanal 1 (obere Spur) : linke Aufnahmevorwahltaste drücken.

Aufnahme Kanal 2 (untere Spur) : rechte Aufnahmevorwahltaste drücken.

Aufnahme Stereo (beide Spuren) : beide Aufnahmevorwahltasten drücken.

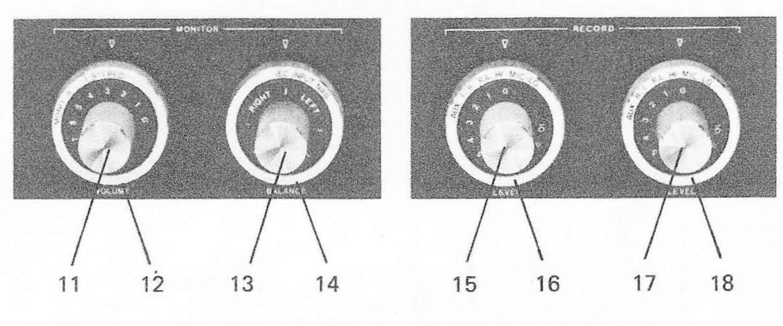


Fig. 2.1–2

07 Netzschalter, Bandgeschwindigkeit, Bandzug
08 Kopfhörer-Anschluss (200 - 600 Ohm)
09 Mikrophon-Anschluss, Kanal 1 (Jack)
10 Mikrophon-Anschluss, Kanal 2 (Jack)
11 Wiedergabe-Lautstärke
12 Wiedergabe-Funktion
13 Balance-Regler
14 Vor-Hinterbandschalter
15 Aufnahmeregler Kanal 1
16 Eingangswahlschalter Kanal 1
17 Aufnahmeregler Kanal 2
18 Eingangswahlschalter Kanal 2

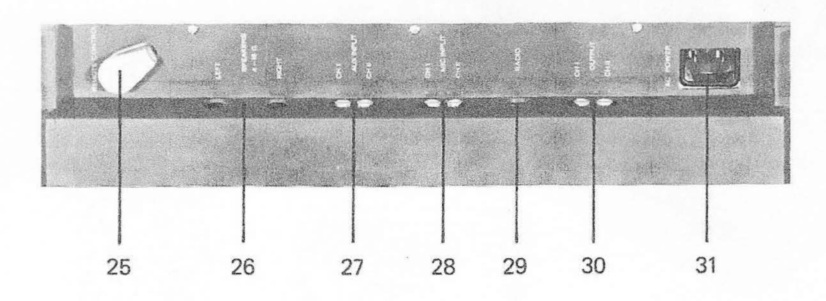


Fig. 2.1–3

25 Fernsteuerungsstecker
26 Lautsprecherbuchsen (DIN), 4 - 16 Ohm
27 AUXILIARY - Eingang 35 mV
28 Mikrophon - Eingang, 0,15 / 2,5 mV
29 RADIO, DIN - Anschluss: Eingang 2,5 mV, Ausgang 1,2 V
30 OUTPUT - (Ausgang), 2,5 V / 600 Ohm
31 Netz - Apparatesteckdose

3. AUSBAU

Drahtfarben Tabelle

red	=	Rot	–	rouge	–	red
org	=	Orange	–	orange	–	orange
yel	=	Gelb	–	jaune	–	yellow
grn	=	Grün	–	vert	–	green
blu	=	Blau	–	bleu	–	blue
vio	=	Violett	–	violet	–	violet
brn	=	Braun	–	brun	–	brown
gry	=	Grau	–	gris	–	gray
blk	=	Schwarz	–	noir	–	black
wht	=	Weiss	–	blanc	–	white

3.1. Gehäuseausbau

– Gerät mit Frontplatte nach unten auf eine weiche Unterlage auflegen. Fernsteuerungs- (Remote Control) Blindstecker ausziehen.
– Gehäusebefestigungsschrauben entfernen. Gehäuse vorsichtig nach oben abziehen. Bei Koffergehäusen, Lautsprecherkabel-Steckverbindungen auf dem Netzstabilisierungsprint lösen. (Bild 3.9.–13)
– Fernsteuerstecker (Remote Control) wieder einstecken.
– Netztrennbuchse (zweipolige Schutztrennung) mit zwei **isolierten** Bananensteckern überbrücken.

3.2. Abnehmen der Abdeckplatte

– Klappe versenken. Kopfabdeckung abziehen.
– Schraube A (Bild 3.2.–4) lösen. Abdeckplatte nach oben abziehen. (Oberkante 3 Klemmhülsen)

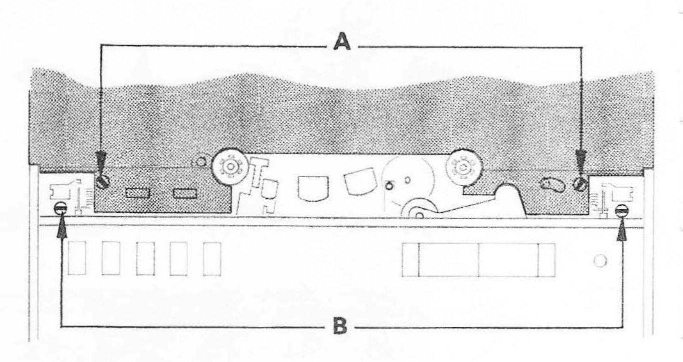


Bild 3.2.–4

3.3. Abnehmen der Frontplatte

– Schrauben B (Bild 3.2.–4) lösen. Netzschalterknopf sowie sämtliche Drehknöpfe und Schaltscheiben nach oben abziehen. Beim Netzschalterkopf darauf achten, dass der Spannring nicht verloren geht.
– Frontplatte nach oben abziehen (4 Klemmhülsen)

3.4. Netzschalter ausbauen

– Benzingring des Schiebeschalters (Entzerrungsumschalter) lösen. (unten)
– 3 Befestigungsschrauben lösen. Netzschalter behutsam ausbauen.
– Steckverbindungen lösen.

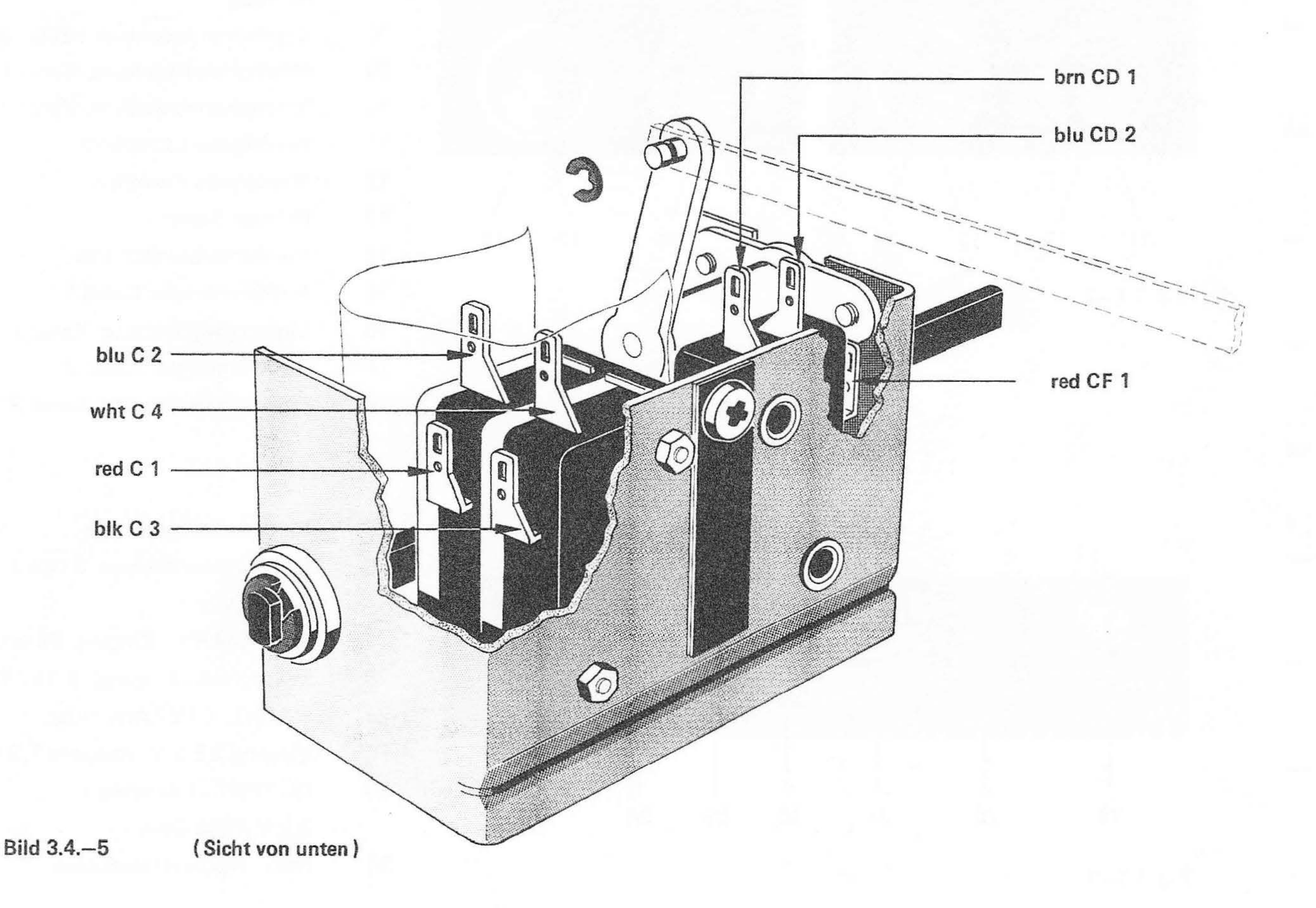


Bild 3.4.–5 (Sicht von unten)

Bild 3.5.–6

3.5. Bremsaggregat ausbauen

- Abdeckplatte ausbauen (s. 3.2.)
- Spulenteller ausbauen (je drei Schrauben)
- Bremstrommeln, zentrale Schrauben A (Bild 3.5.–6) lösen, Bremsen lüften und Trommeln vorsichtig nach oben abheben.

Es ist besonders darauf zu achten, dass die Bremsbänder nicht geknickt werden. Bremsflächen nicht berühren. Fettspuren verschlechtern die Bremswirkung.

- Anschlüsse B (Bild 3.5.–6) des Bremsmagneten ablöten (lösen). Kabelbund (abgeschirmte Kabel) Befestigung C (Bild 3.5.–6) auftrennen.
- 3 Schrauben D (Bild 3.5.–6) des Bremsaggregates lösen und das Chassis vorsichtig abheben.

3.6. Wickelmotoren ausbauen

- Bremstrommeln ausbauen (s.3.5.)
- Schrauben E (Bild 3.5.–6) des Anschlussträgers lösen.
- Endverstärker (wenn vorhanden) ausbauen.
- Motoranschlusskabel Steckverbindungen lösen; rechter Wickelmotor, Netzteil-Stabilisierungs-Print (Bild 3.6.–7), linker Wickelmotor, Steuerungs-Print (Bild 3.6.–8)

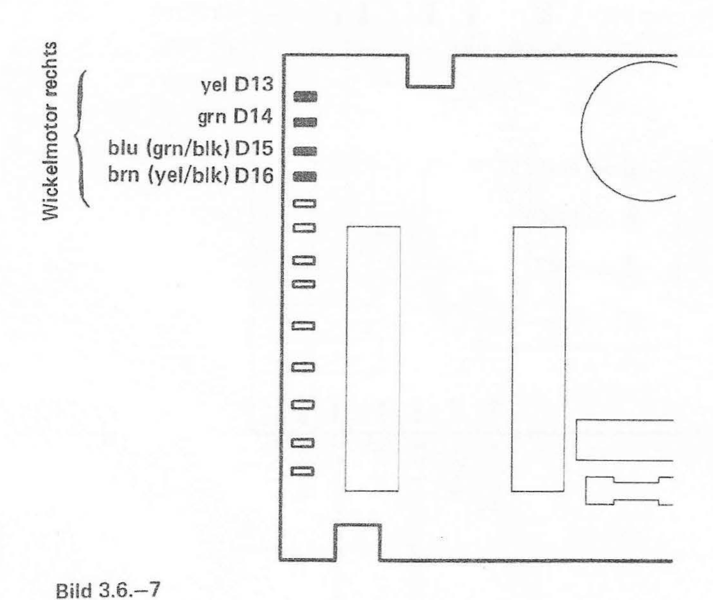


Bild 3.6.–7

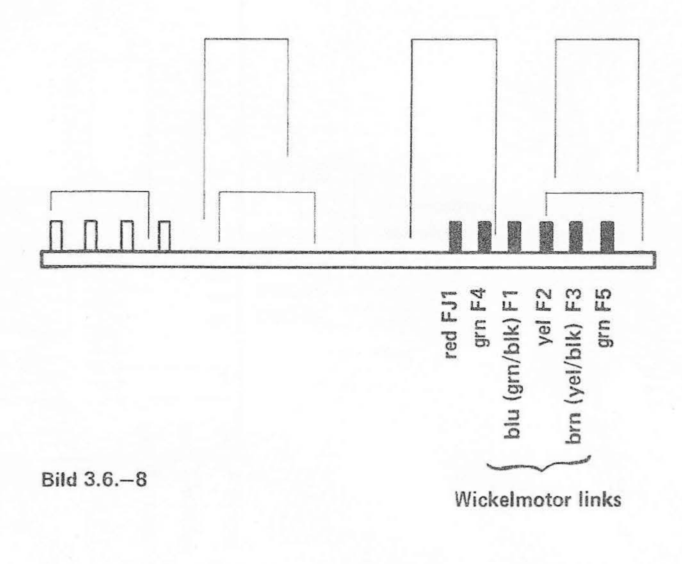


Bild 3.6.–8

- je 4 Schrauben F (Bild 3.5.–6) der Wickelmotoren lösen und die Motoren vorsichtig nach unten ausfahren.

3.7. Ton - Motor ausbauen

- Endverstärker (wenn vorhanden) ausbauen
- Anschlusskabel für Ton-Motor und Abtastkopf, Steckverbindungen auf Regel-Print lösen. (Bild 3.7.–9)

Bemerkung:

Aus Gründen des besseren Fremdspannungsabstandes können bei gewissen Geräten die Anschlüsse des Tonmotors vertauscht sein: E3 = gry , E4 = yel, E5 = grn. Vor dem Ausbau Farben der Drähte genau beachten !

- Kabelbefestigung A (Bild 3.7.–9) lösen.
- Abdeckplatte und Frontplatte ausbauen (s. 3.2. und 3.3.)
- Motorbefestigungsschrauben B (Bild 3.7.–10) auf dem Kopfträger-Chassis lösen. Die weiteren Schrauben auf dem Kopfträger dürfen **nicht** gelöst werden, da diese den Kopfträger arretieren.
- **Mit dem Ton-Motor sehr vorsichtig nach unten ausfahren. Die Ton-Welle darf unter keinen Umständen angeschlagen werden.** (Rundlaufgenauigkeit besser als 1 / 1000 mm !)

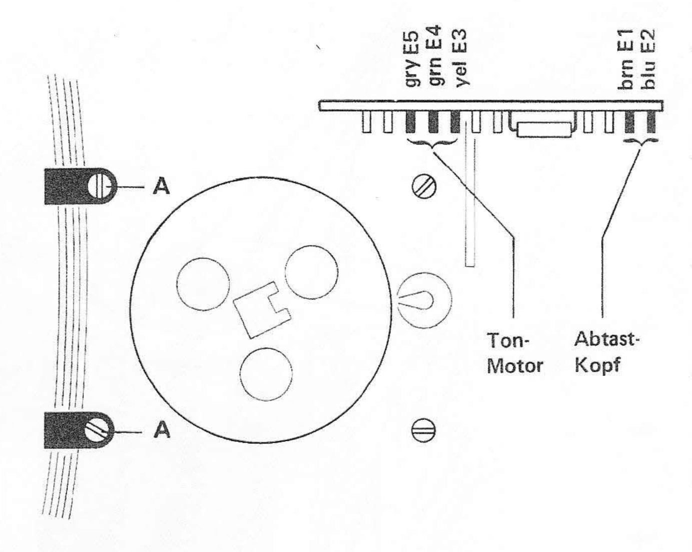


Bild 3.7.–9

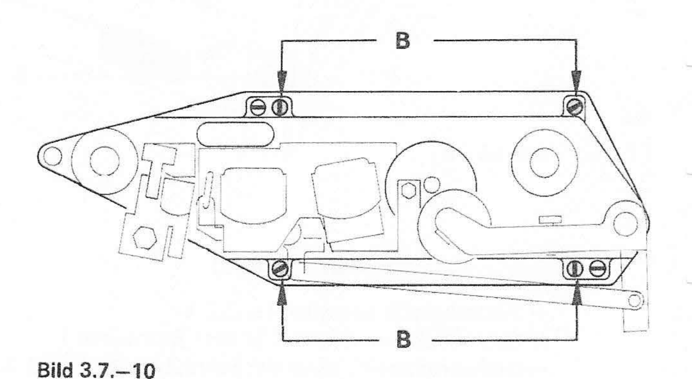


Bild 3.7.–10

3.8. Steuer - Print ausbauen

- Abdeckplatte und Frontplatte ausbauen (s. 3.2.–3.3.)
- Schrauben A (Bild 3.8.–11) lösen. Mit dem Steuerprint nach unten ausfahren.
- Steckverbindungen lösen,falls erforderlich.

A
A
Fernsteuerung (Remote Control)
yel FG4
red FG2
blu FG6
brn FG1
org FG3
grn FG5
gry FG8
wht FG9
blk FG10
vio FG7
Optischer Endschalter
grn FH1
grn FH2
vio DF4
yel DF2
org FM1
blk FB1
blu FM2
gry DF4
wht DF3
red CF1
red FJ1
grn F4
blu (grn/blk) F1
yel F2
brn (yel/blk) F3
grn F5
Wickelmotor links

Bild 3.8.–11

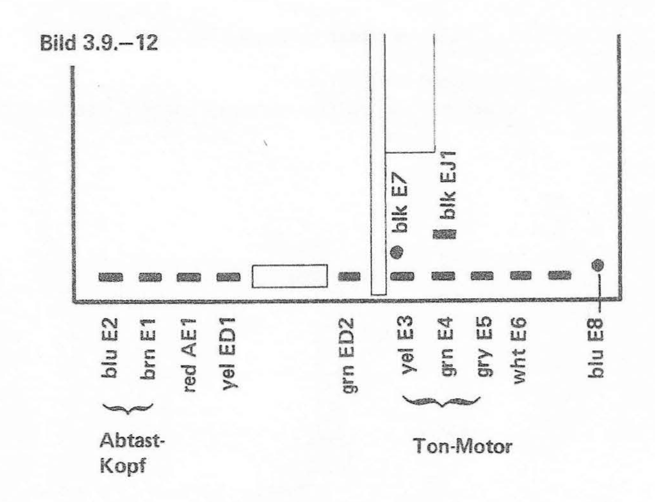
3.9. Netztransformator ausbauen

- Endverstärker ausbauen (wenn vorhanden)
- Bremsmagnet, Kabelanschlüsse lösen (ablöten) (s. Bild 3.5.–6, B)
- Anschlusskabel rechter Wickelmotor auf Netzteil-Stabilisierungs - Print lösen (s. Bild 3.6.–7)
- Anschlusskabel Ton-Motor und Abtastkopf auf Motorsteuerungs-Print lösen. (s. Bild 3.7.–9)

Bemerkung:

Aus Gründen des besseren Fremdspannungsabstandes können bei gewissen Geräten die Anschlüsse des Tonmotors vertauscht sein: E3 =gry, E4 = yel, E5 = grn. Vor dem Ausbau Farben der Drähte genau beachten !

Bild 3.9.–12



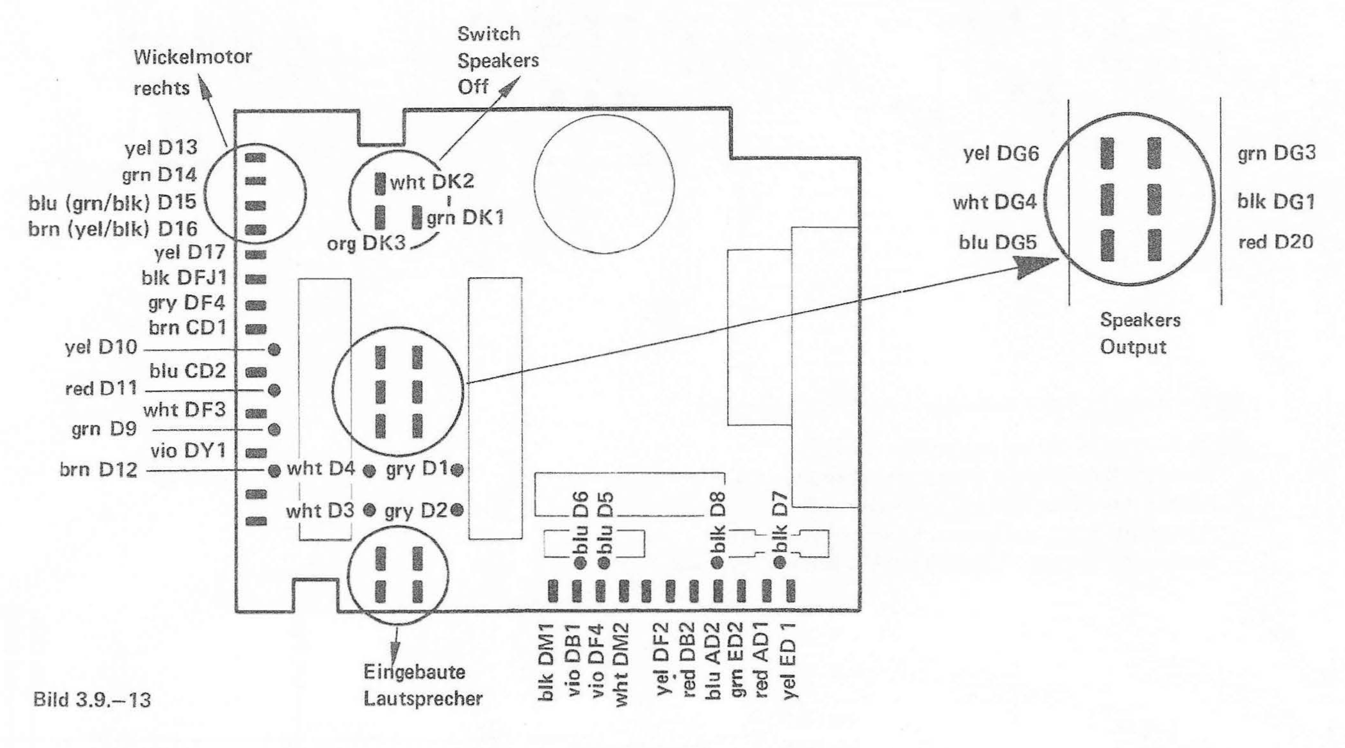


Bild 3.9.–13

- Transformatorbefestigung lösen und mit der ganzen Baugruppe vorsichtig nach unten ausfahren. Je nach Bedarf Printplatten und entsprechende Steckverbindungen lösen. (s. Bild 3.9.–12 und Bild 3.9.–13).

3.10. Steckbare Verstärker ausbauen

- Vor dem Ausbau sind die Aufnahme- und Wiedergabeverstärker zu markieren. (Die Verstärker sind beim Einbau wieder in die gleichen Kanäle einzufügen, damit die Pegeleinstellungen erhalten bleiben).
- Abdeckblech auf der Vorderseite entfernen und die Verstärker herausziehen.

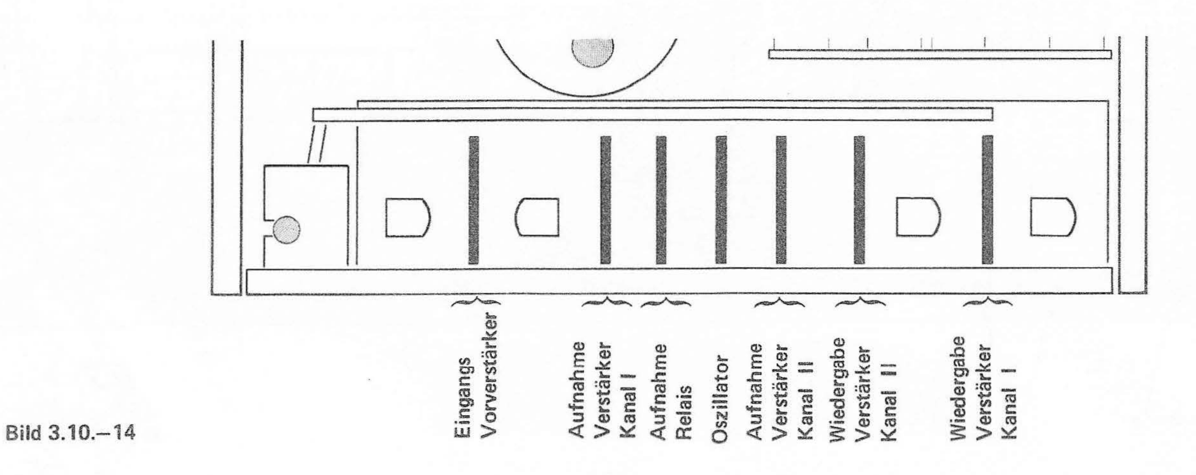


Bild 3.10.–14

3.11. Potentiometer ausbauen

– Anschlüsse auslöten,
– Befestigungsschrauben von unten lösen. (Bild 3.11.–15.)

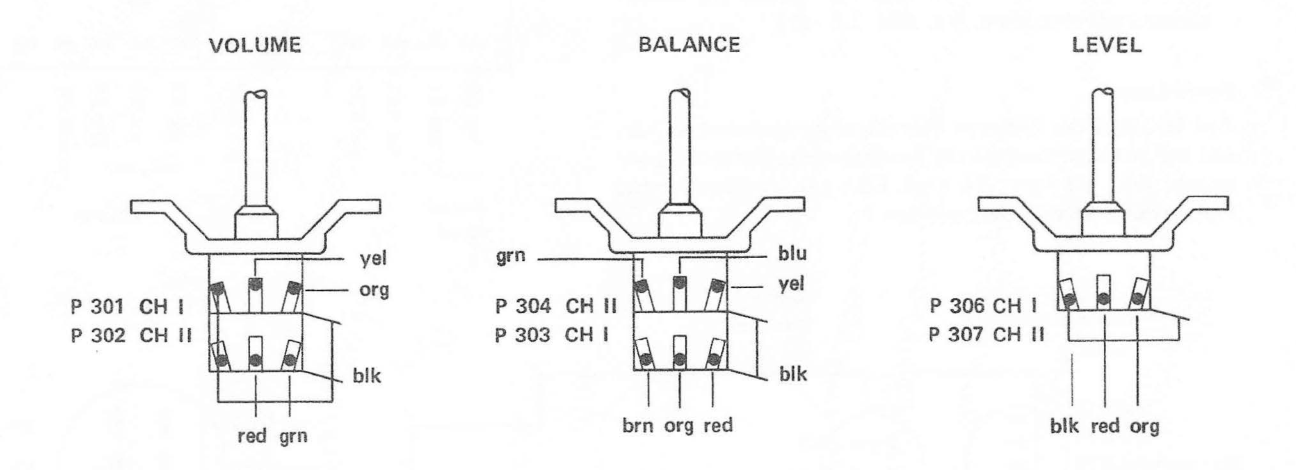


Bild 3.11.–15

3.12. Schalter-Print ausbauen (s. Bild 3.12.–16)

– Steckbare Verstärker ausbauen (s.3.10.)
– Tastatur, Drucktasten entfernen (Schrauben A,)
– Abschirmblech entfernen. (Schrauben B)
– Rückstellfeder C, entfernen. (Bandabhebebolzen)
– Steckverbindungen: Kopfträger- VU-Meter-Print lösen.

Bild 3.12.–16

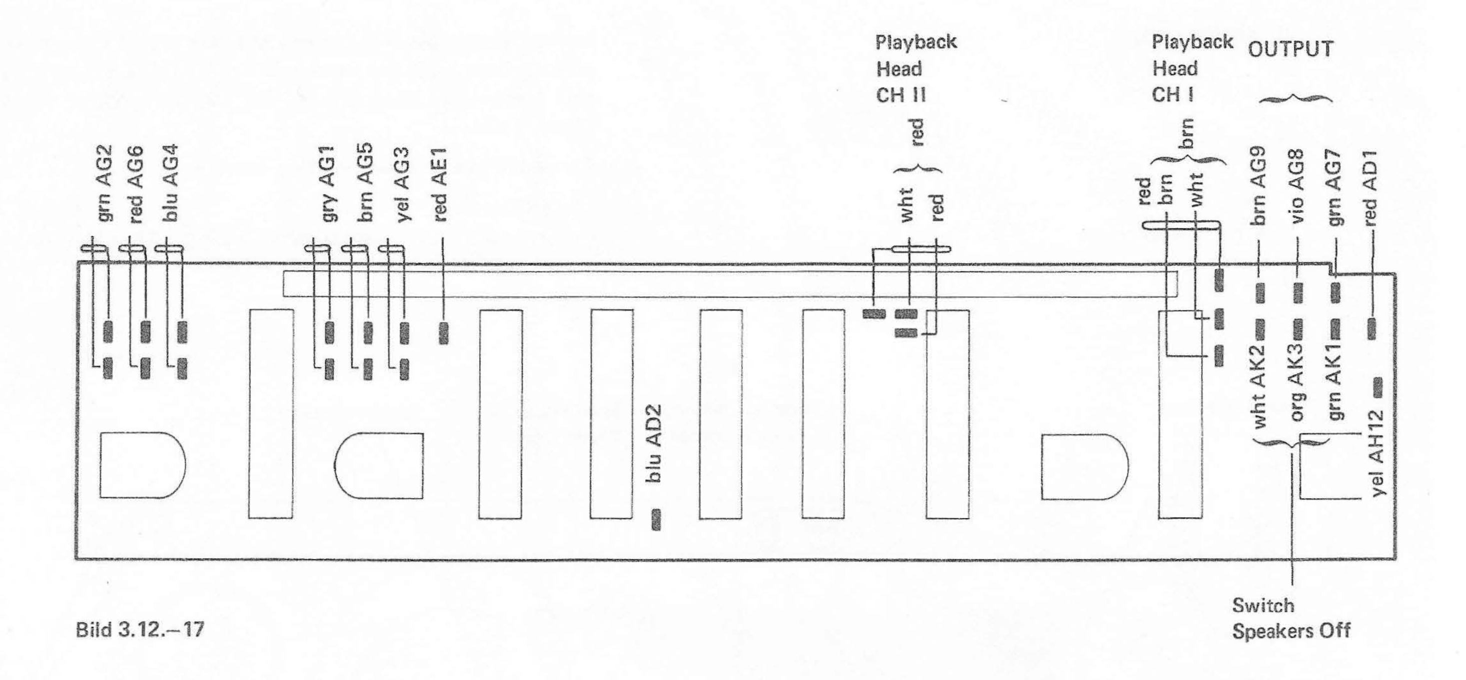


Bild 3.12.–17

– Netzschalter, Benzingsicherung lösen, Befestigungsschrauben D, lösen. Netzschalter vorsichtig nach unten ausfahren. (Schieberstange beachten).
– Alle Steckverbindungen auf dem Schalter-Print lösen (Bild 3.12.–17)
– 5 Befestigungsschrauben E (Bild 3.12.–16) lösen und die ganze Baugruppe nach vorne abheben.
– Restliche Steckverbindungen VU-Meter lösen.

Beim Wiedereinbau des Netzschalters muss die Stellung des Entzerrungsschiebeschalters kontrolliert werden. Falls erforderlich ist eine Neujustierung mit den Schrauben F (Bild 3.12.–16.) vorzunehmen (S. auch 5.1.)

Weiter ist darauf zu achten, dass die Andruckrolle in Ruheposition ist. (Betätigungshebel des Wiedergabe-Abschaltkontaktes S 5, links vom Auslösehebel).

3.13. Ausbau aus dem Träger (Drehschalter-Ausbau)

– VU-Meter-Träger abschrauben. Vorsichtig abheben. (Wiedergabe-Abschaltkontakt S5 hinter dem VU-Meter-Print beachten)
– Steckverbindungen an den Jack-Buchsen lösen (Bild 3.13.–18).
– Drehschalterbefestigungen oben lösen. Kabelschuh, Chassisanschluss (braun) lösen. Träger abheben.

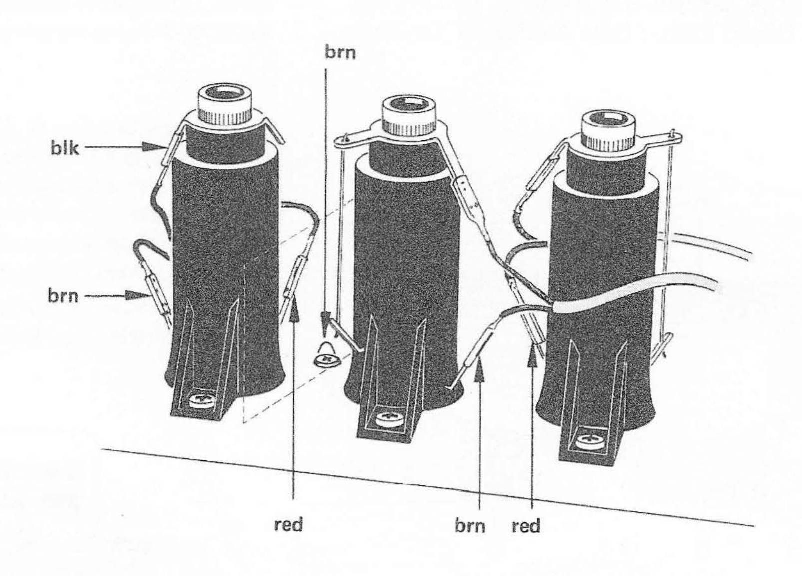


Bild 3.13.–18 Phones Mic I Mic II

4. MECHANIK

Bedingt durch das 3-Motoren-Laufwerk ergibt sich ein weitgehend wartungsfreier mechanischer Teil. Die Einstellungen und Messungen beschränken sich auf die wenigen beweglichen Teile.

An Spezialwerkzeugen werden benötigt :

Seegerringzangen
Federwaagen oder Kontaktoren, 200 g, 2000 g.

4.1. Kopfträger

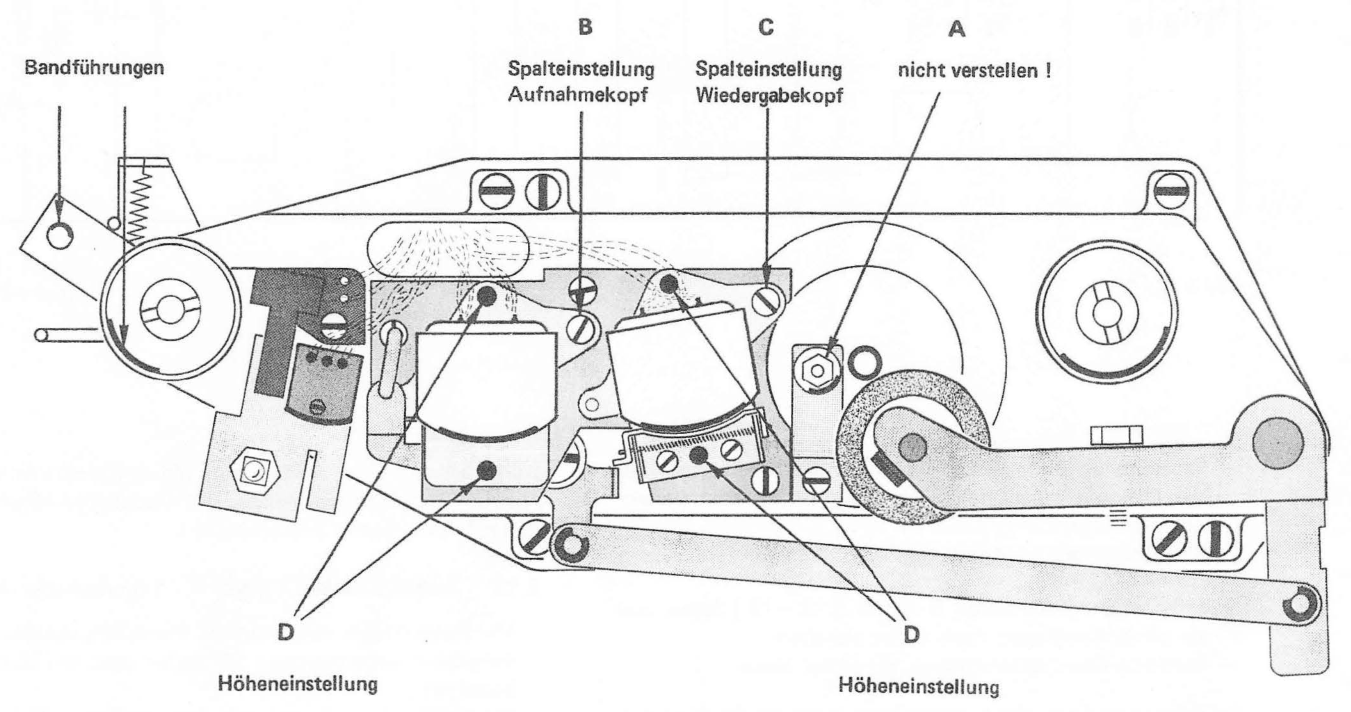


Bild 4.1.–19

4.1.1. Bandführungen (Bild 4.1.–19)

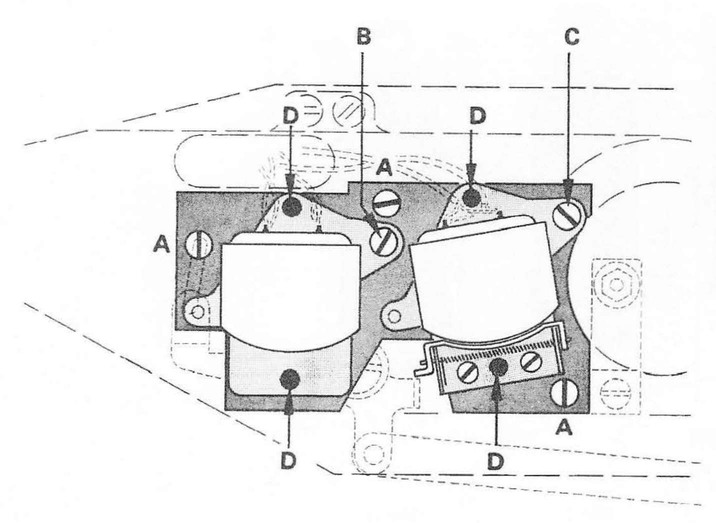
– Bandführungen reinigen, Bandführung A **nicht verstellen !** Zum Entfernen der Bandführung A nur die Befestigungsschraube des Trägers lösen. (Beim Ausbau der Ton-Welle nach oben)

4.1.2. Tonkopfbefestigungen (Bild 4.1.–20.)

Aufnahme- und Wiedergabetonkopf sind auf einer gemeinsamen Grundplatte befestigt,die mit 3 Schrauben A auf dem Kopfträgerchassis verschraubt ist.

Die Madenschrauben D dürfen **nicht verstellt** werden. (Höheneinstellung !) Bei abgehobener Grundplatte können die Tonköpfe von unten gelöst werden. (Befestigung E)
Ist nach dem Auswechseln eine Höhenjustierung erforderlich, so sind die entsprechenden Madenschrauben D jeweils vorne und hinten um den **gleichen Betrag** zu verstellen.

B = Spaltjustierung Aufnahmekopf (s. 6.5.1.)
C = Spaltjustierung Wiedergabekopf (s. 6.3.1.)



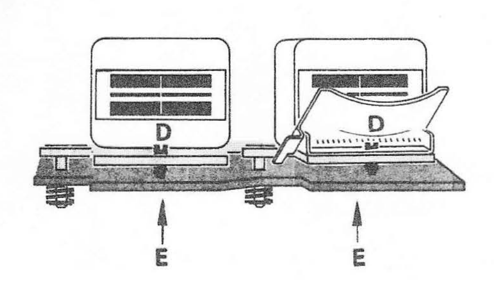


Bild 4.1.–20

Nach Beendigung von Justierarbeiten am Kopfträger sind die gelösten Schrauben unbedingt wieder mit einem Lacktropfen zu sichern.

Bemerkung :

Aus Gründen des besseren Fremdspannungsabstandes können bei gewissen Geräten die Anschlüsse der **beiden** Kanäle am Wiedergabekopf gegenüber der Darstellung auf Diag. 3 vertauscht sein, d.h. die farbigen Adern befinden sich auf der rechten Seite. Beim Kopfwechseln die Lage der farbigen Adern genau merken !

4.2. Bandzug (Betriebsbandzug)

- Lichtöffnung am optischen Endschalter abdecken. Die Messwerte beziehen sich auf einen Kerndurchmesser der Spule von 115 mm.
- Leerspule auflegen, verriegeln.
- Einige Windungen einer feinen Schnur auf die leere Bandspule aufwickeln und zur Messung langsam in der angegebenen Richtung abziehen.

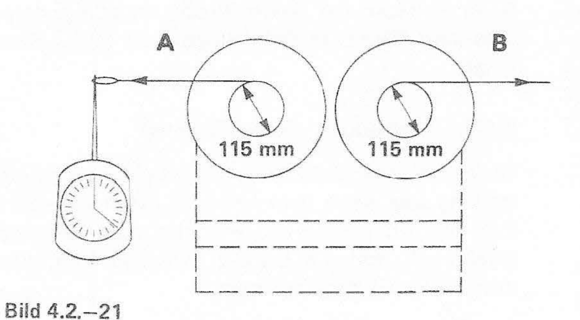


Bild 4.2.–21

Dabei ergeben sich die Werte nach folgender Aufstellung :

Funktion	9,5 oder 19 cm/s	A	B
PLAY	grosser Bandzug	70	85
PLAY	kleiner Bandzug	30	50
≪		210	ca. 20
≫		ca.20	230

Tabelle 4.2.–22

Werden diese Richtwerte nicht erreicht, so sind die Betriebsspannungen der Wickelmotoren und die Phasenschieberkondensatoren zu kontrollieren. S. Tabelle 5.9.–46 und Abschnitt " Änderungen " 8.1. (Rückwickeln).

4.3. Bremsen (Stop)

Die Stop-Bremsen sind wirksam, wenn der Bremsmagnet stromlos ist.
– Stoptaste drücken.

4.3.1. Messung der Bremsmomente

Vorbereitung der Messung : s. 4.2.
Bei richtig eingestellter Bremse ergeben sich folgende Bremsmomente :

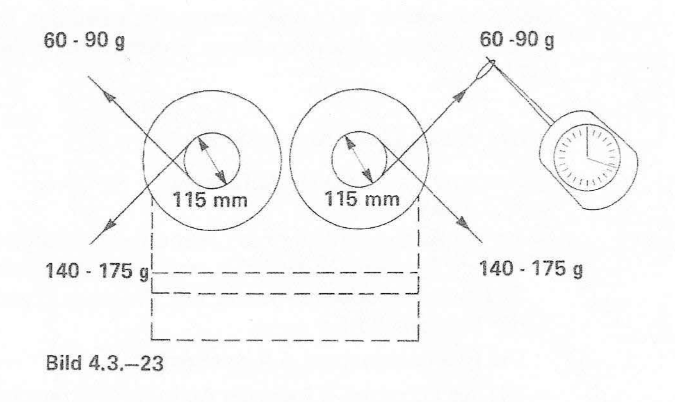
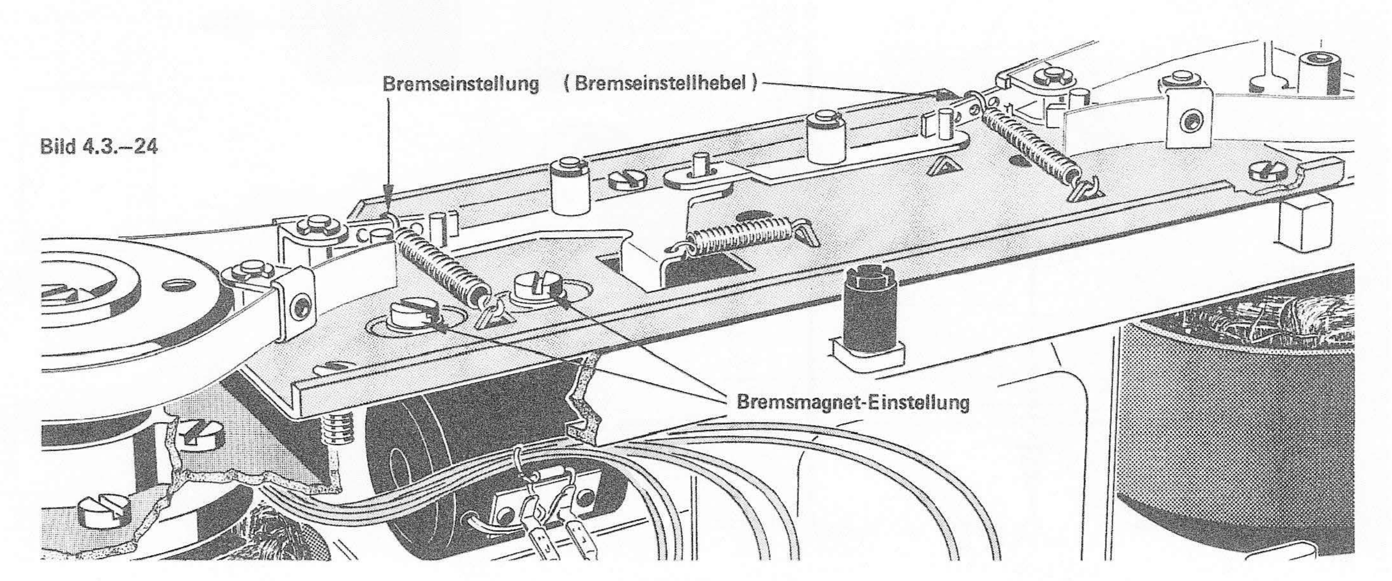


Bild 4.3.–23

4.3.2. Einstellen der Bremsen

Werden die oben erwähnten Bremsmomente nicht erreicht, so ist das Bremssystem zu kontrollieren. Bremsbeläge und Bremsbänder müssen absolut sauber und **fettfrei** sein. Bremsbänder dürfen keine Knickstellen aufweisen und sollen auf ihrer ganzen Breite auf dem Bremsbelag aufliegen.
Über das modifizierte Bremsaggregat (Bremszugfeder **beidseitig** am Bremsband befestigt) gibt die Ersatzteil-Liste E 7a Auskunft.
Nach dem Auswechseln von Bremsbändern oder Bremsrollen werden die Bremsmechanik und der Hub des Bremsmagneten neu eingestellt.

Bild 4.3.–24



- Bremse von Hand lösen (Bremsanker einschieben).
- Kontrollieren, ob beide Bremssysteme durch die Abhebebolzen gleichzeitig gelüftet werden. Ist dies nicht der Fall, die 3 Befestigungsschrauben des Bremschassis lösen und dieses soweit verschieben, dass die Bremsbänder gleichzeitig abheben.
- Falls erforderlich, einen Bremseinstellhebel leicht biegen.

Zum Einstellen des Bremsmagneten muss dieser erregt sein.
- Lichtöffnung des optischen Endschalters abdecken.
- Taste " Reel Motors off " (42) drücken, Taste ≪ drücken.
- Befestigung des Bremsmagneten lösen und diesen so einstellen, dass die Bremsbänder 0,1 – 0,2 mm von den Bremsrollen abheben.
- In dieser Einstellung Bremsmagnet arretieren. Die Bremsmomente können durch Umhängen der Federn an den Bremseinstellhebeln verändert werden.

4.4. Andruckrolle

Der Andruckarm wird elektromagnetisch betätigt. Der Andruck ist durch eine einstellbare Federspannung definiert. (C)

4.4.1. Messung der Andruckkraft

- Tonband mit 1000 Hz-Aufzeichnung auflegen.
- Auf PLAY schalten.
- An der Andruckrollenachse (oder an einem aufgesteckten Bolzen) einen Nylonfaden einhängen und mit einer Federwaage (oder Kontaktor) in Richtung A ziehen bis die Tonhöhe hörbar sinkt.

  Die Federwaage muss 1,5 kg anzeigen.
- Mit der Schraube C kann die Andruckkraft reguliert werden.

4.4.2. Andruckmagnet, Neueinstellung

- Gerät auf PLAY schalten. Wenn kein Band eingelegt ist, Lichtöffnung am optischen Endschalter abdecken.
- Andruckmagnet soweit nach rechts verschieben, dass zwischen Mitnehmer und Andruckarm ein Abstand B von 0,3 mm entsteht.
- Andruckmagnet arretieren.
- Kontrollieren, ob der Anker des Andruckmagneten am Anschlag steht.

  Andruckarm leicht von der Capstan-Welle wegziehen, dabei darf sich der Anker nicht bewegen.
- Befestigungsschrauben des Andruckmagneten mit einem Lacktropfen sichern.
- Andruckkraft kontrollieren und wenn nötig mit Schraube C justieren.

4.4.3. Auswechseln der Andruckrolle

- Andruckrollenachse von oben am Einstich halten und Bolzensicherung E (Bild 4.4.–25.) seitlich wegziehen.
- Andruckrollenachse nach oben herausziehen und mit der Rolle seitlich ausfahren. Aufschluss über den Zusammenbau gibt die Ersatzteilliste.

Beim Reinigen der Andruckrolle unbedingt darauf achten, dass kein flüchtiges Reinigungsmittel in das Sinterlager gelangt.

4.4.4. Andruckarm, Neueinstellung

Nach dem Auswechseln des Andruckarmes ist eine Neueinstellung gegenüber dem Hebel F (Bild 4.4.–25) erforderlich. Wenn der Hebel am Anschlag steht (Magnetanker ausgefahren), soll die Distanz zwischen Tonwelle und Andruckrolle 10 mm betragen.

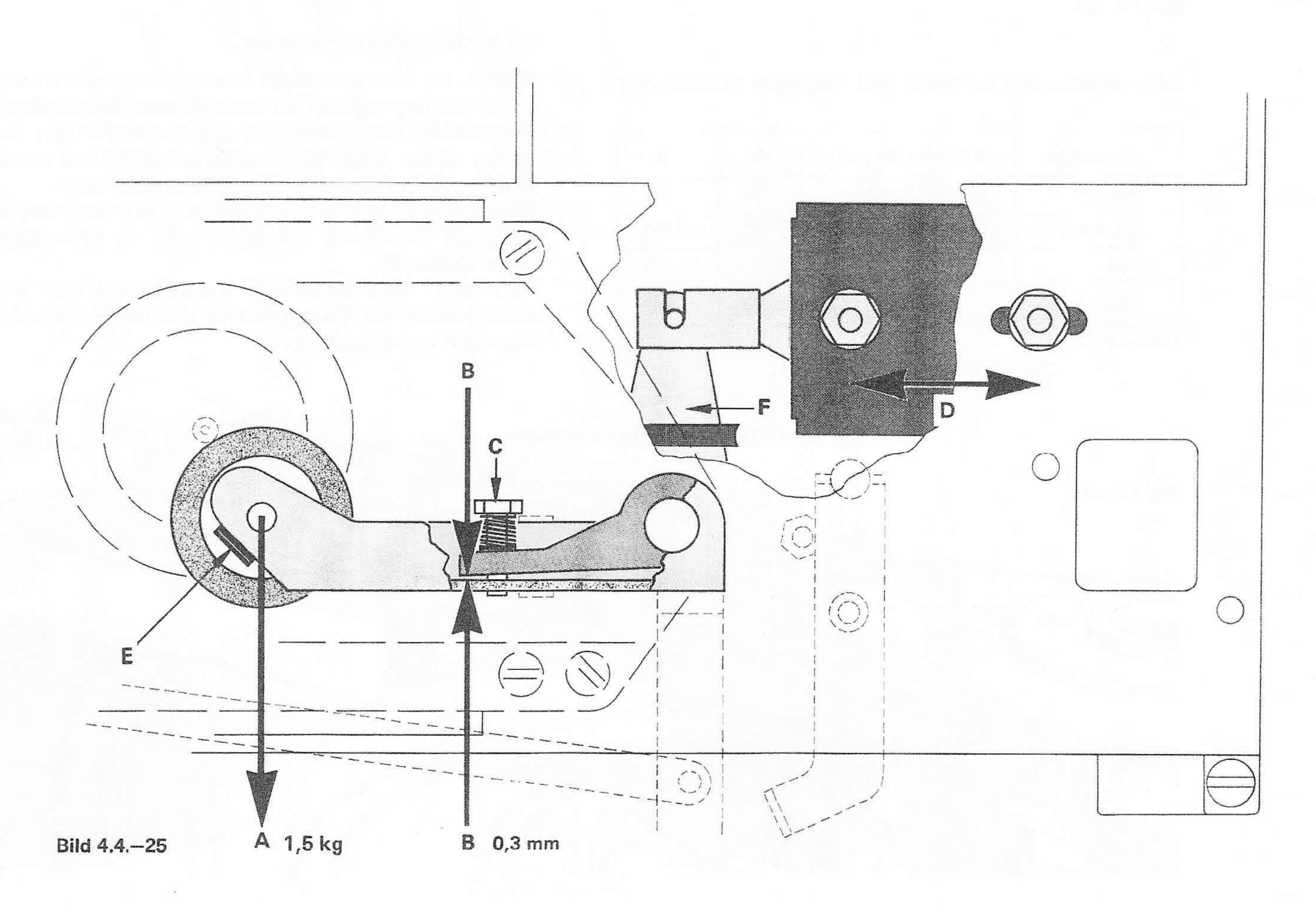


Bild 4.4.–25

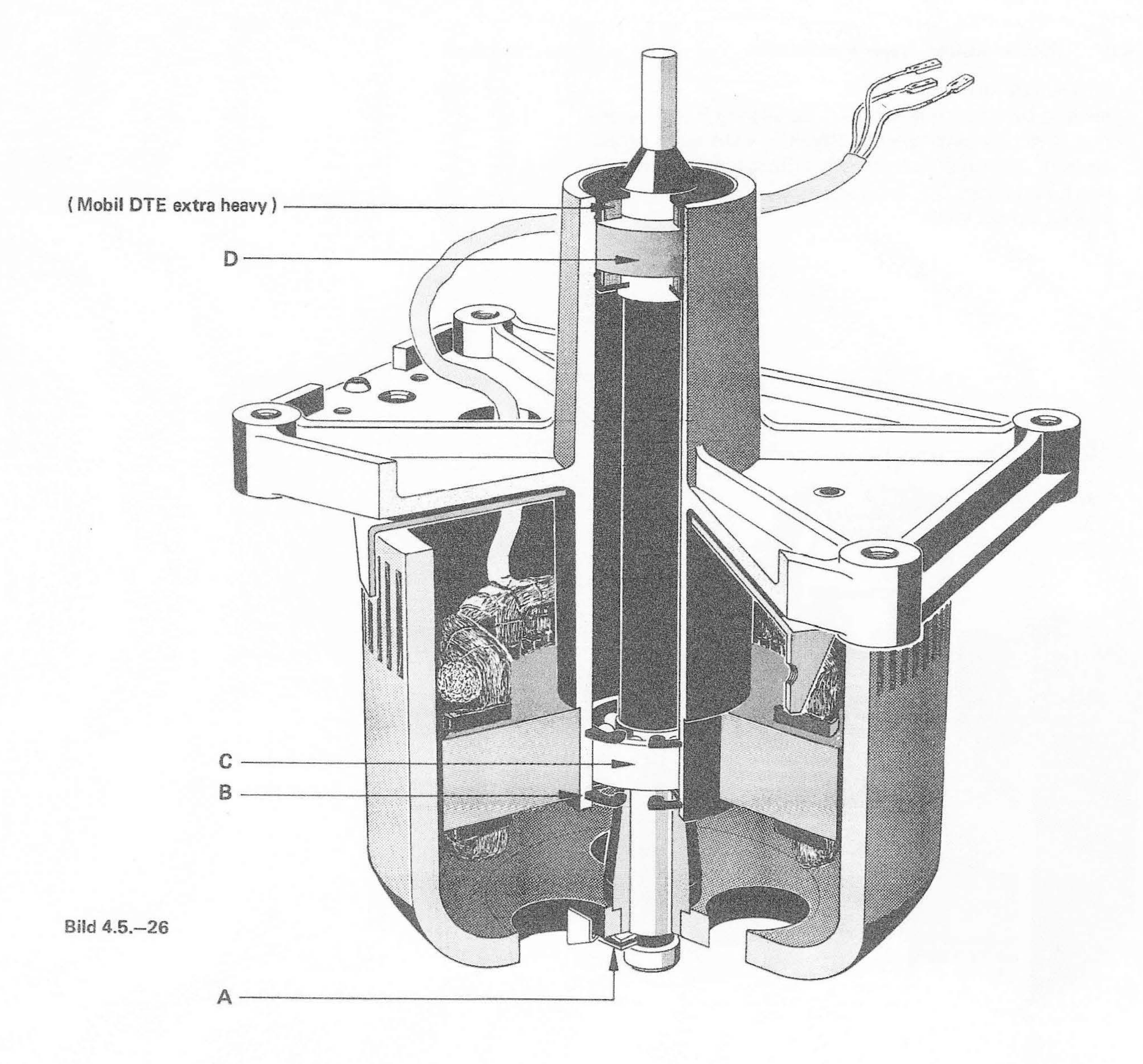


Bild 4.5.–26

ACHTUNG

Tonmotor mit Gleitlager
ab Gerät Nr. S 60483
G 78003
siehe Abschnitt 8.6./Seite 35

4.5. Ton - **Motor** (mit Kugellager) Bild 4.5.–26

(Regelelektronik s. 5.10.und 6.2.)
Der Ton-Motor enthält eine durchgehende Ton-Welle, die oben mit einem Sinter-Bronze Lager D und unten mit einem Kugellager C geführt ist. Die Lager sind für die Lebensdauer der Ton-Welle geschmiert und bedürfen normalerweise keiner Wartung. Ton-Welle und Kugellager können sehr einfach ausgewechselt werden. Bei defektem Sinter-Lager ist der Ton-Motor der nächsten Werksvertretung einzuschicken. Ausbau s. 3.7.

- Ton-Wellensicherung A seitlich abziehen. Rotor des Ton-Motors nach unten ausfahren.
- Die Ton-Welle kann nach oben herausgezogen werden, wenn vorher die Bandführung zwischen Wiedergabekopf und Ton-Welle abgeschraubt wird. (Bandführung nicht verstellen.)
- Wird der Seegerring B herausgenommen, kann die Ton-Welle mit dem Kugellager C nach unten herausgezogen werden.

Das Kugellager C ist eine Spezialausführung mit engen Toleranzen und darf nur gegen ein **Originallager** ausgewechselt werden.

Beim Umgang mit Ton-Welle und Lager ist besondere Vorsicht geboten, damit diese nicht beschädigt werden (Rundlaufgenauigkeit 1 / 1000 mm) und keine Staubteile in die präzisen Lager gelangen.

4.5.1. Ausbau **Ton-Welle, Kugellager**

Zum Ausbau von Ton-Welle und Kugellager braucht der Ton-Motor nicht ausgebaut zu werden.

Über die neue Ton-Wellensicherung A und deren Zusammenbau mit alten Rotoren, gibt Seite E9 der Ersatzteilliste Auskunft.

4.6. Wickelmotoren, Lager auswechseln

Notizen

- Wickelmotor ausbauen s. 3.6.
- Messing-Distanzring A abziehen. Sprengring B und Seegerring C mit Seegerringzange öffnen (nicht mehr öffnen als zum Abziehen erforderlich). Rotor mit Welle nach unten ausfahren. Die Tellerfedern (s. Ersatzteilliste E 8) bleiben auf der Welle.

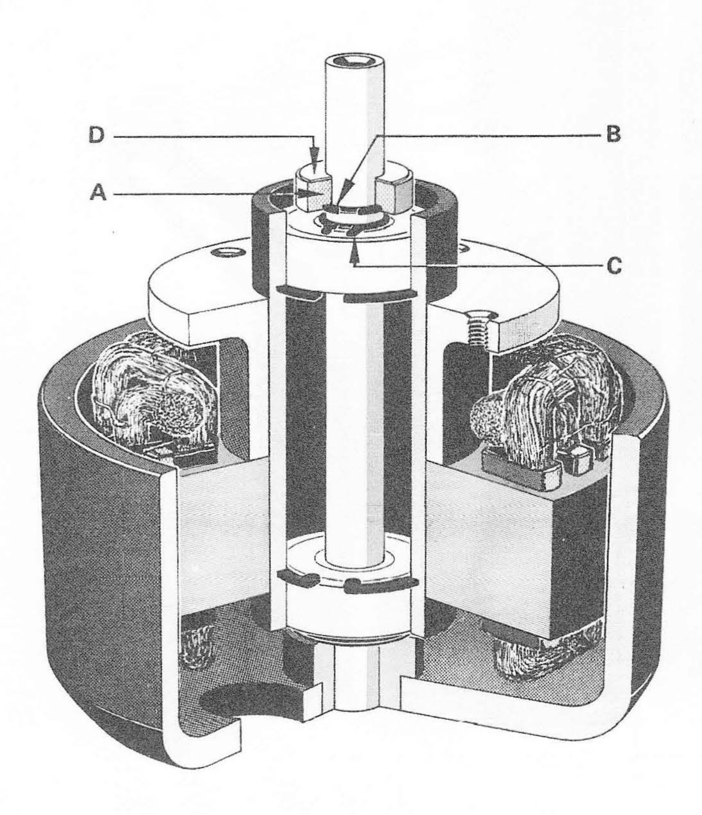


Bild 4.5.–27

Zusätzlich zu den Distanzringen A sind für die Höhenjustierung der Bremsrolle (Wickelteller) Distanzscheiben D eingelegt. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, dass diese Distanzscheiben wieder auf die gleiche Wickelmotorachse aufgelegt werden.
Die Kugellager der Wickelmotoren dürfen nur gegen Originallager ausgewechselt werden.

4.7. Schmieren

Alle Lager sind für ihre Lebensdauer geschmiert und bedürfen normalerweise keiner Wartung. Die Kugellager sind bei Störungen durch Originallager zu ersetzen. Beim Austausch einer Ton-Welle ist der obere Filz des Sinter-Lagers D (Bild 4.5.–26.) durch einige Tropfen **MOBIL DTE extra heavy** zu schmieren.

4.8. Endschalter (Funktion s. 5.9.1.)

Die Lichtquelle des optischen Endschalters kann nach oben herausgezogen werden.

5. ELEKTRONIK

Die Elektronik ist in Baugruppen zusammengefasst und weitgehend steckbar ausgeführt.
Steckbar sind die Druckschaltungsplatten für :

- Eingangs-, Aufnahme- und Wiedergabeverstärker, Oszillator und Aufnahmerelais.
- Endverstärker.

Fest montiert und mit steckbaren Anschlüssen versehen sind die Druckschaltungsplatten für :

- Netzteilstabilisierung
- Laufwerksteuerung mit photoelektrischem Band-End-schalter.
- Tonmotor-Regelung.

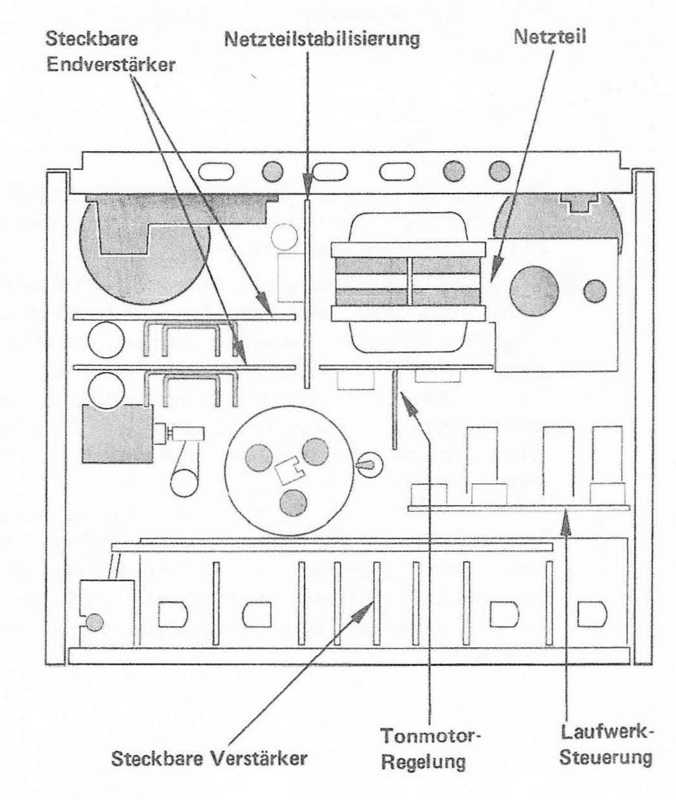


Bild 5.–28

Blockschaltbild (Verstärker - Elektronik)

Das Blockschaltbild zeigt den prinzipiellen Aufbau der steckbaren Verstärker - Elektronik.

Vor Hinter Band - Schalter
IEC
INPUT
NAB
Lautstärke
Wiedergabe - Funktions - Schalter
Stereo
CH I
CH II
Mono
SPEAKERS OFF
Wiedergabe-Verstärker I
Wiedergabe-Verstärker II
25 mV
Leitungs-Verstärker I
Leitungs-Verstärker II
Balance
Lautsprecher-Verstärker 8 W I
Lautsprecher-Verstärker 8 W II
SPEAKER I
RADIO I
OUTPUT I 2,5 V
PHONES
OUTPUT II 2,5 V
RADIO II
SPEAKER II
II - I
I - II
CH I
AUX
RADIO
MIC
Eingangswahl-Schalter I
Eingangs-Verstärker I
Aufnahme-Regler I
CH I ▲
Aufnahme - Vorwahlschalter
CH II ▼
Aufnahme-Verstärker I
Aufnahme-Verstärker II
Pegel Aufn.
Höhen 9,5
Höhen 19
Pegel VU
VU I
VU II
Oszillator
Aufnahme - Relais
CH II
AUX
RADIO
MIC
Eingangswahl-Schalter II
Eingangs-Verstärker II
Aufnahme Regler II
Aufnahme - Vorwahlschalter
Stellung Stereo
(Tasten gedrückt)

Bild 5.–29

5.1. · Schalterprint und VU - Meterprint

(Schema Nr. 1.077.435 / 480)

(Ausbau s. 3.12.)

Der Schalterprint trägt die steckbaren Verstärker (ohne Endverstärker), die Umschalter und die Potentiometer für Eingänge, Balance und Lautstärke.
Die abgeschirmten Eingänge sind auf dem Schalterprint (von unten, linke Seite) steckbar. Die Eingänge der Wiedergabeverstärker sind ebenfalls gesteckt, ebenso die Ausgänge für OUTPUT und Endverstärker (rechte Seite).
Der Schiebeschalter für die Entzerrungen wird vom Netzschalter gesteuert. Beim Austausch ist eine Neueinstellung erforderlich, die mit den Schrauben F (Bild 3.12.–16.) vorgenommen wird.
Die Schalterebenen für die Eingangswähler, Vor-Hinterband-Umschaltung und Wiedergabefunktion sind gedruckt. Die Umschalter sind gekapselt und können nicht verdreht aufgesetzt werden. Betreffend Gehäuse und Kontaktsätze s. Bild 5.1.–32. Über den Zusammenbau gibt die Ersatzteilliste Auskunft.

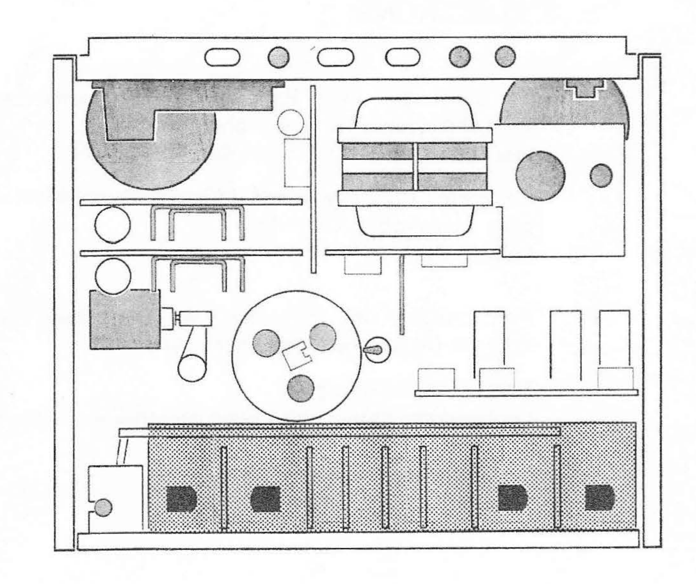


Bild 5.1.–30

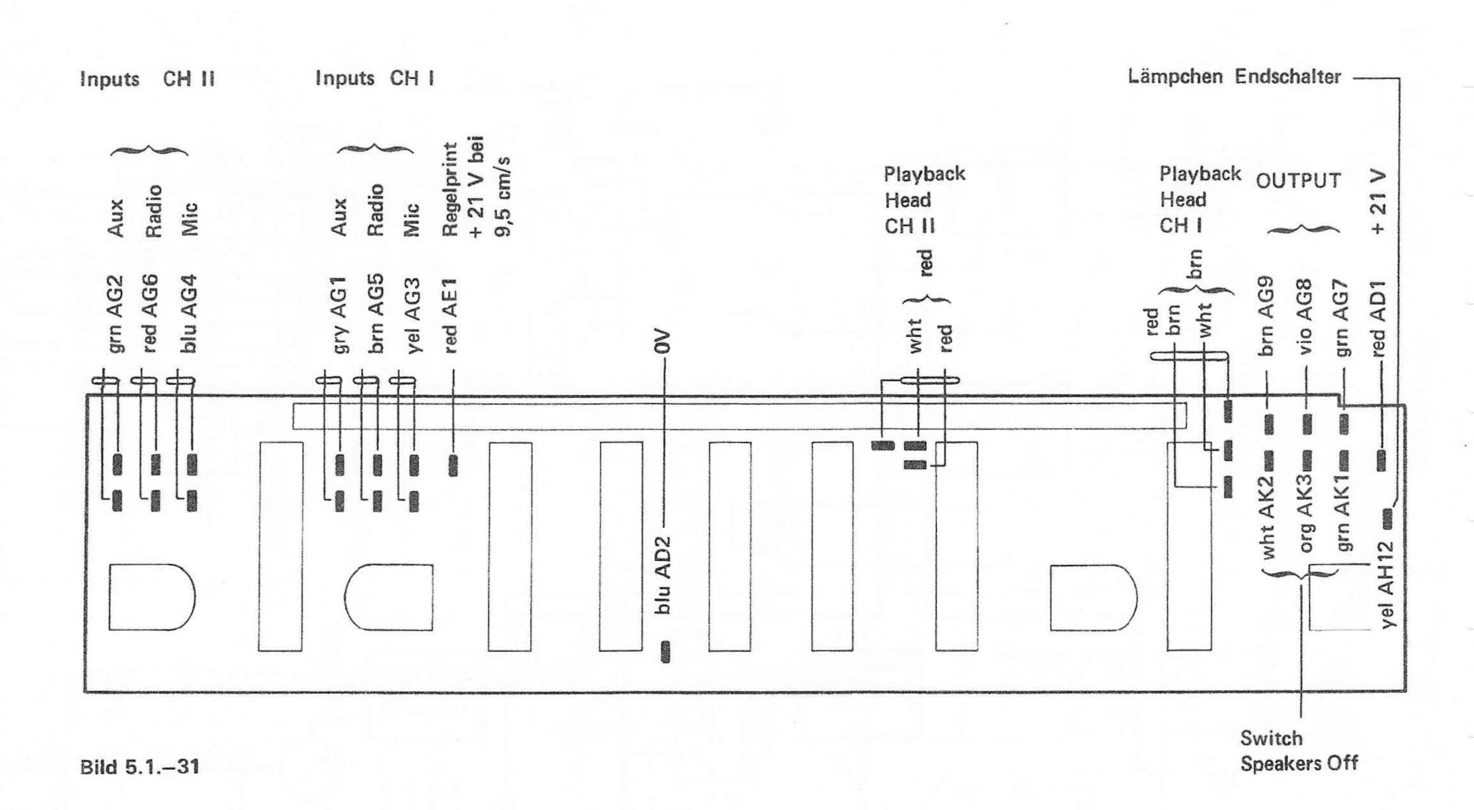


Bild 5.1.–31

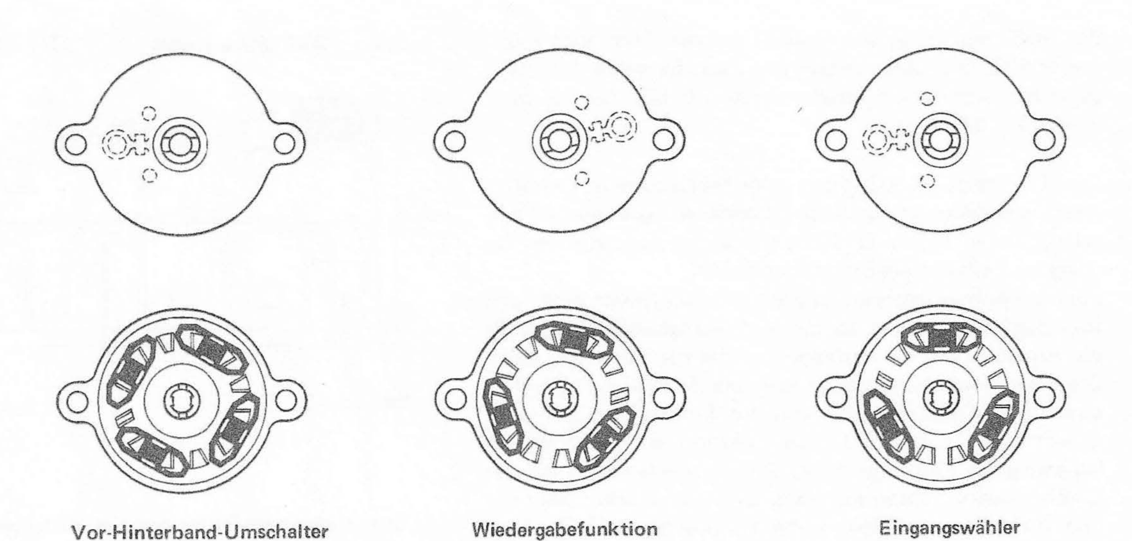


Bild 5.1.–32

Der **VU-Meterprint** ist durch Steckverbindungen mit dem Schalterprint verbunden. Er trägt die Aufnahmevorwahltasten für Kanal I und II. Diese schalten das Aufnahmesignal und die Löschfrequenz. (Dabei ist zu beachten, dass das NF-Signal vertauscht auf die Aufnahmeverstärker geschaltet ist, wenn **keine** der beiden Tasten gedrückt ist !)

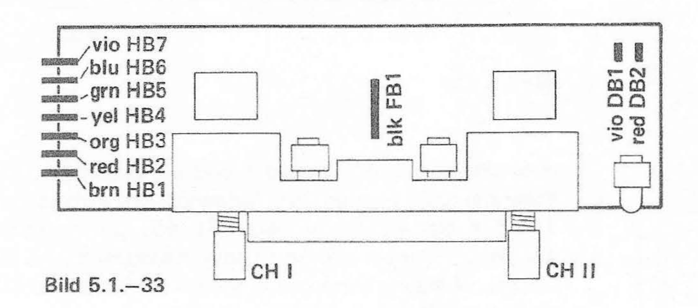


Bild 5.1.–33

5.2. Eingangsverstärker (1.077.700)

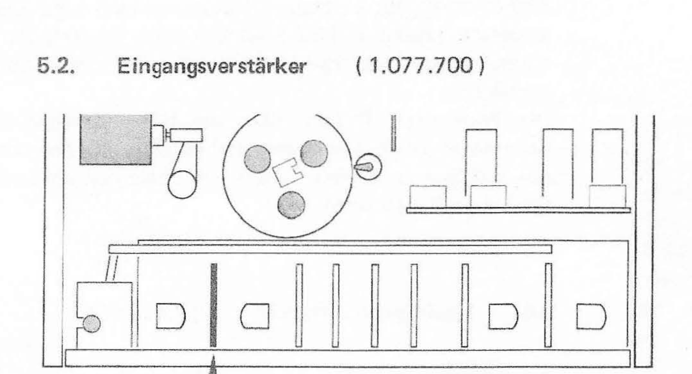


Bild 5.2.–34

Der Eingangsverstärker-Print enthält die Vorverstärkerstufen für beide Kanäle.
Die Eingangsempfindlichkeit wird durch eine stufenweise einstellbare Gegenkopplung (Gleichstromgegenkopplung fest) an die Pegel der Signalquellen AUXILIARY (35 mV), Spurüberspielung (8 mV), RADIO (2,5 mV), MICROPHONE high (2,5 mV) und MICROPHONE low (0,15 mV) angepasst.

Zu diesem Zweck wird der Widerstand R 406 / 426 (100K) überbrückt oder durch Parallelwiderstände verkleinert. Wird R 406 / 426 kurzgeschlossen, beträgt der Verstärkungsfaktor der gesamten Stufe ca. V = 460, bei 1 K parallel ca. V = 20 und ohne Parallelwiderstand ca. V = 1,2. Die Parallelwiderstände R 316 / R 317 (CH I), R 321 / R 322 (CH II) befinden sich auf dem Schalterprint (1.077.435)
Die Auslegung der Ausgangsstufe hat den Vorteil, dass die Speisespannung fast voll durchsteuert werden kann. Die Ausgangsspannung beträgt nominell 50 mV~, kann aber bis 6 V~ unverzerrt liefern.
Dies entspricht einer Übersteuerfestigkeit von mehr als 40 dB. Neben der hohen Übersteuerfestigkeit hat die Empfindlichkeitsanpassung der Eingangsstufe durch die Gegenkopplung noch den Vorteil, dass das Eingangsrauschen durch vorgeschaltete Spannungsteiler nicht verschlechtert wird.

5.3. Aufnahmeverstärker (1.077.705)

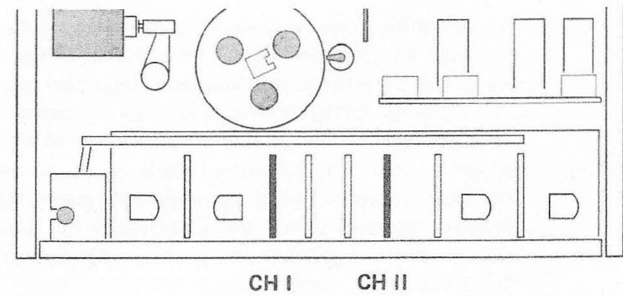


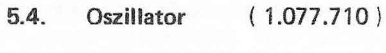
Bild 5.3.–35

Die Aufnahmeverstärker-Prints enthalten je einen Entzerr-Vorverstärker (Q 501, Q 502), einen VU-Meter-Verstärker (Q 503) und einen Aufsprechverstärker (Q 504, Q 505).
Am Eingang des Entzerrvorverstärkers liegt der Sammelschienenpegel von ca. 25 mV (bei 1 kHz und nominellem Eingangssignal, Aufnahmeregler voll geöffnet).
Die Aufnahme wird für NAB-Norm entzerrt. Die Tiefenentzerrung (3180 µs) erfolgt im Gegenkopplungszweig durch

die Reihenschaltung von C 504 und das Trimmpot P 501 und P 502. Die Höhenentzerrung kann für beide Geschwindigkeiten separat eingestellt werden. P 502 für 19 cm/s, P 501 für 9,5 cm/s.

Das Trimmpot P 503 dient zum Pegelabgleich. Der Aufsprechverstärker ist für hohe Übersteuerungssicherheit ausgelegt. Dabei liefert Q 505 den für die Aussteuerung benötigten Kollektorgleichstrom an Q 504.
Für die Tonfrequenzspannung stellt Q 505 jedoch eine hohe Impedanz dar, so dass der ganze Ausgangswechselstrom für die Aussteuerung des Aufnahmekopfes zur Verfügung steht. Die Aussteuerreserve ist grösser als 15 dB. Ein Parallelschwingkreis mit f_{res} 38 kHz im Emitterkreis der Aufsprechstufe (L 502 / C 514) bewirkt eine Stromgegenkopplung für Pilotträgerreste, die zu Interferenzen mit der Löschfrequenz führen könnten. Zwischen Auskoppelpunkt und Aufnahmekopf liegt weiter ein Sperrkreis für die Vormagnetisierungsfrequenz von 120 kHz. (L 501 / C 517) Der Auskoppelpunkt wird bei Wiedergabe durch das Aufnahmerelais kurzgeschlossen.

Der Verstärkungsgrad der VU-Meter-Stufe (Q 503) kann an P 504 geeicht werden.
Um die VU-Meter-Aussteuerungsinstrumente vor HF-Einstreuungen zu schützen (die Fehlanzeigen zur Folge hätten), ist die gleichstromgekoppelte Stufe mit C 508 für HF gegengekoppelt.



5.4. Oszillator (1.077.710)

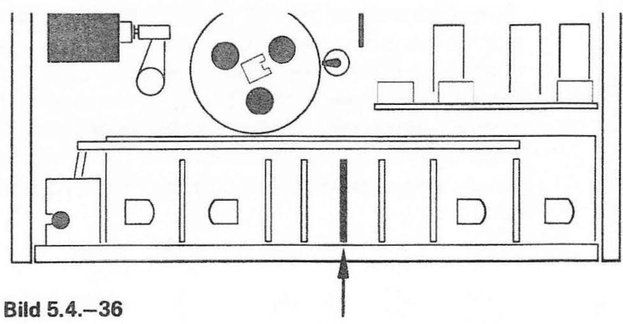


Bild 5.4.–36

Die gewählte Gegentakt-Kollektorschaltung garantiert ein Minimum an ungradzahligen harmonischen Frequenzen. Somit ist die Symmetrie der Sinusschwingungen gewährleistet und störende Gleichstromanteile können nicht auftreten. Die Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenz ist mit 120 kHz genügend hoch um störende Interferenzen zu verhindern. Die Löschfrequenz wird symmetrisch ausgekoppelt. Bei Monobetrieb wird durch die Ersatzspule (s. 5.5.) die Belastung konstant gehalten, was sich auf die Spannungs- und Frequenzkonstanz günstig auswirkt.
Der Vormagnetisierungsstrom lässt sich mit den Trimmpot P 707 bis P 710 für Kanal 1 und 2 und beide Bandgeschwindigkeiten separat einstellen.

5.5. Aufnahme-Relais (1.077.715)

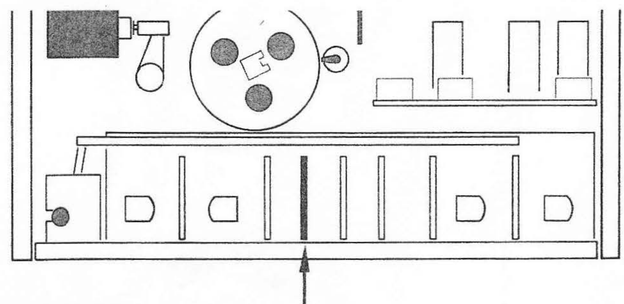


Bild 5.5.–37

Das Aufnahme-Relais hat die Aufgabe in Verbindung mit einem elektronischen Schalter den Oszillator " weich " einzuschalten. Um einen integralen Verlauf der Einschaltspannung zu erhalten, wird Q 601 (Schalttransistor) durch ein R / C Glied verzögert. (R 603, C 602).

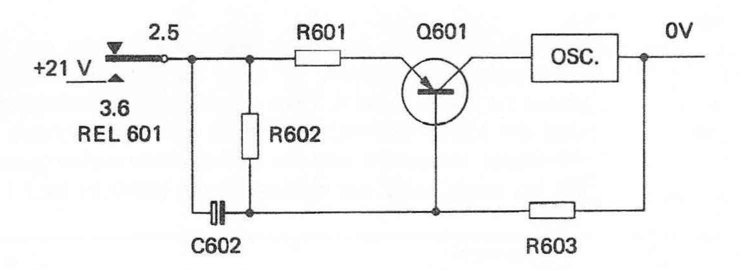


Bild 5.5.–38

Beim Start ist C 602 entladen und die Basis von Q 601 auf Potential 0V. Werden bei Aufnahme die Arbeitskontakte 2/3, 5/6 des Aufnahmerelais REL 601 geschlossen, steigt das Basispotential mit dem Ladungszustand von C 602 an, bis die Sättigung erreicht ist. Fallen die Kontakte 2/3, 5/6 ab, so entlädt sich C 602 über R 602.
Die Kopfersatzspule besitzt zwei Wicklungshälften die bei Monobetrieb als Ersatzlast (Dummy load) für die abgeschaltete Löschkopfhälfte wirken. Die Ersatzspule ist abstimmbar um Induktivitätsstreuungen des Löschkopfes auszugleichen.
Der Widerstand R 604 dient der Güteanpassung und gewährleistet einen minimalen HF-Pegelsprung zwischen Mono- und Stereo-Betrieb. (Muss bei Löschkopfwechsel eventuell abgeglichen werden)

5.6. Wiedergabeverstärker (1.077.720)

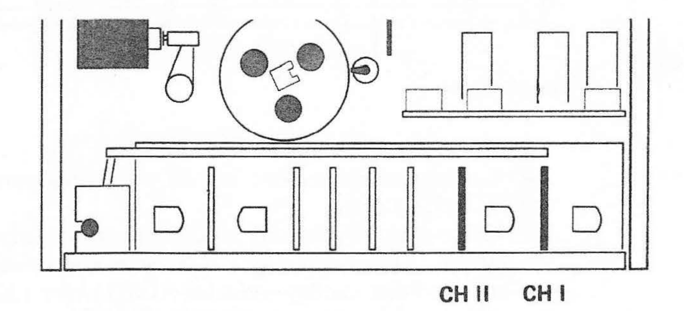


Bild 5.6.–39

Die Wiedergabeverstärker-Prints enthalten je einen Wiedergabe(vor)verstärker und einen Leitungsverstärker. Der Wiedergabekopf ist an die Eingangsstufe (Q 801) galvanisch gekoppelt. Vom Emitterspannungsteiler der Stufe (Q 802) führt eine Gleichstrom-Gegenkopplung über den Wiedergabekopf auf die Basis von Q 801 und hält den Arbeitspunkt stabil. Der Gegenkopplungsstrom beträgt weniger als 1 μA, so dass keine Magnetisierung des Wiedergabekopfes stattfinden kann. Die NF-Anteile der Gegenkopplung werden durch C 803 kurzgeschlossen. Bei sehr tiefen Frequenzen (< 20 Hz) wird dessen kapazitiver Widerstand wirksam, so dass diese Frequenzen gegengekoppelt werden. Die Wiedergabeentzerrung ist umschaltbar NAB-IEC (CCIR). Das Entzerr-Netzwerk liegt im Gegenkopplungszweig Kollektor Q 802 / Emitter Q 801. Das R / C Glied R 808 / C 805 besorgt die Tiefenentzerrung (3180 μs).

Die Grundzeitkonstanten der Entzerrung werden durch Kurzschliessen der Teilwiderstände des Netzwerkes erreicht Bei :

19 cm/s	NAB	(50 μs)	3 + 4 + 5
	IEC	(70 μs)	3 + 4
9,5 cm/s	NAB / IEC	(90 μs)	4 + 5

Im Ausgang der Vorstufe befindet sich ein 120 kHz Sperrkreis für die Vormagnetisierungsfrequenz und ein Trimmpot P 801 zur Pegeleinstellung der Sammelschienenspannung. Das Signal wird über den Vor-Hinterband-Schalter, den Lautstärkeregler und den Wiedergabefunktions - Schalter (Kanalwahl) auf die Leitungsverstärker geführt. (7).
Der Leitungsverstärker ist dreistufig gleichstromgekoppelt und verstärkt das Signal auf den Pegel der Ausgänge OUTPUT und Kopfhörer sowie zur Aussteuerung der steckbaren Endverstärker. Die Gleichstrom-Gegenkopplung (Emitterspannungsteiler Q 804 / Basis Q 803) stabilisiert den Arbeitspunkt aller drei Stufen. Die Balance-Regulierung erfolgt mit den Potentiometern P 303, P 304 (gekoppelt) im Gegenkopplungszweig Emitter Q 805 / Emitter Q 803.
In STOP-Position, wenn der Andruckarm in Ruhelage steht, ist der Ausgang des Wiedergabevorverstärkers (13) durch den Kontakt S5 (Schalterprint 1.077.435) kurzgeschlossen.

5.7. Endverstärker (1.077.850)

Die Endverstärker-Prints enthalten pro Kanal eigene Gleichrichter und Siebglieder. Der Netztransformator besitzt zwei getrennte Wicklungen (32 V~) für die Endstufen. Der ganze Verstärker ist gleichstromgekoppelt und arbeitet in bekannter Schaltung mit " single-ended push-pull " Ausgangsstufe. Der Lautsprecher liegt praktisch gleichstromfrei in der Diagonale einer Brücke gebildet aus Q 905 und Q 906 sowie den Ladeelkos C 907 und C 908. Q 901 und Q 902 arbeiten als Spannungsverstärker.
Die Serieschaltung D 901, R 911, D 902 dient zur Konstanthaltung des Leerlaufstromes der Endstufen-Transistoren in Abhängigkeit der Temperatur. Durch eine starke Gleichstromgegenkopplung (100 %), Kollektor Q 906 auf Emitter Q 901, wird der Nullpunkt des Lautsprecher-Ausgangs konstant gehalten. Die Tonfrequenzverstärkung wird durch das Spannungsteilerverhältnis R 905 zu R 906 bestimmt.

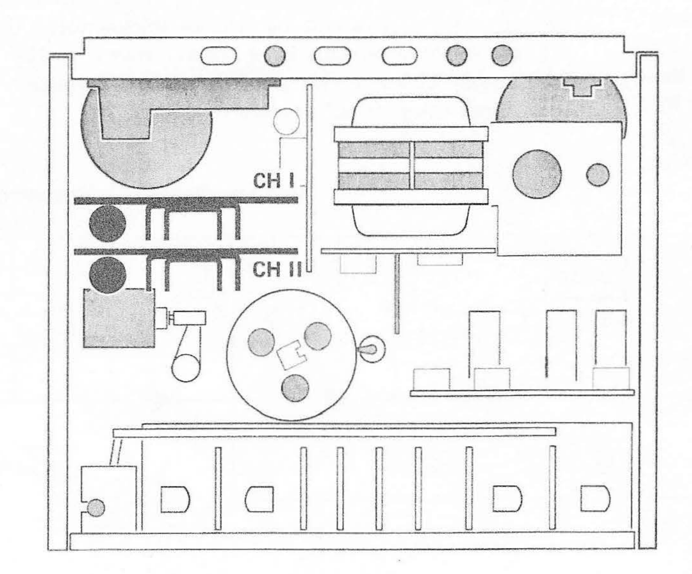


Bild 5.7.–40

5.8. Netzteil

(Schema Laufwerk 1.077.100, Nr. 1.077.540)

(Ausbau s. 3.9.)

Das Netzteil ist primärseitig 2-polig abschaltbar (Micro-Switches) und weist zusätzlich zwei Trennkontakte auf, die die Netzspannung beim Ausbau aus dem Gehäuse abtrennen. Sekundärseitig verfügt der Schnittbandkern-Netztransformator über 5 Wicklungen für folgende Baugruppen :

Ton - Motor und Wickelmotoren	:	130 V~ (150V~) mit 4 Anzapfungen.
Relaissteuerung	:	22 V~ (Speisespannung 27 V =)
Verstärkerspeisung	:	24 V~ (Speisespannung 21 V =, stabilisiert)
Endverstärker	:	32 V~ Kanal I
Endverstärker	:	32 V~ Kanal II

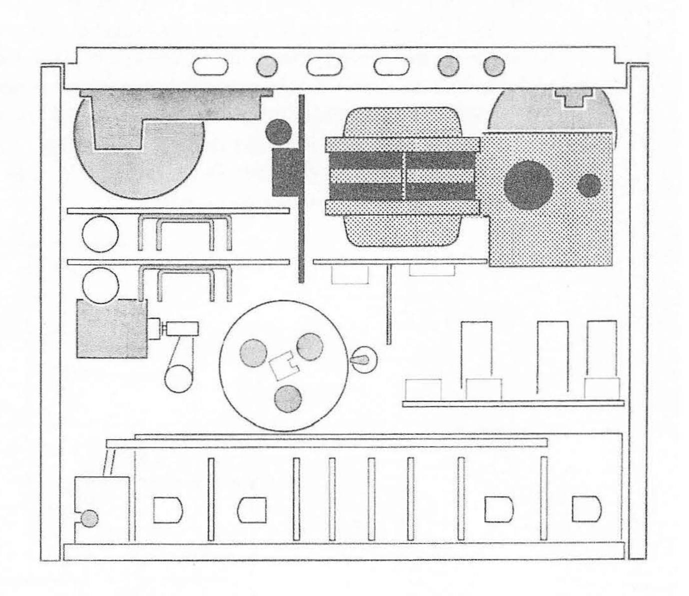


Bild 5.8.–41

Der Netzteilprint 1.077.540 trägt die Steckerleisten für die Endverstärker.
Die elektronisch stabilisierte Spannung (21 V) für die Verstärker (und den Oszillator) wird an P 106 eingestellt. Die Ansteuerung des als Längswiderstand geschalteten Transistors Q 102 erfolgt durch Q 101, dessen Emitterpotential durch die Zenerdiode D 104 auf 12 V festgehalten wird.

Die Diode D 103 schützt die Basis-Emitter Diode des Transistors Q 101 vor Überbelastung bei einem eventuellen Kurzschluss im Verstärkerteil.

5.9. Laufwerksteuerung

(1.077.370, Schema Laufwerk 1.077.100

Ausbau s. 3.8.

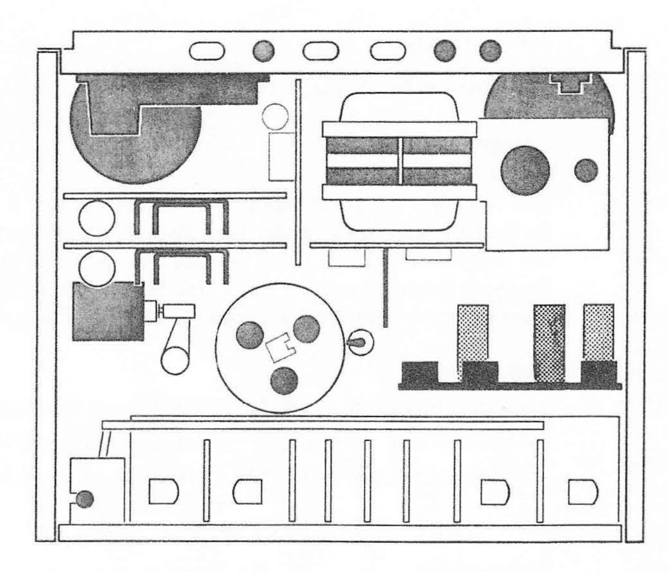


Bild 5.9.–42

Die Laufwerkdrucktasten betätigen gedruckte Kontakte auf dem Steuerprint 1.077.370. Parallel zu diesen Kontakten können Fernsteuerkontakte liegen (Fernsteuerkontakte F3 bis F10). Um mit einem Minimum an Relais auszukommen, ist deren Ansteuerung über Dioden verriegelt. Zum besseren Verständnis sei das Prinzip der Ansteuerung an einem Beispiel erklärt. In der Schaltung von Bild 5.9.–43 ist das Relais A erregt und der Kontakt a 8/12 (Selbsthaltung) geschlossen. Dies entspricht der Funktion PLAY. Das Relais B ist stromlos, der Kontakt b 6/10 offen.

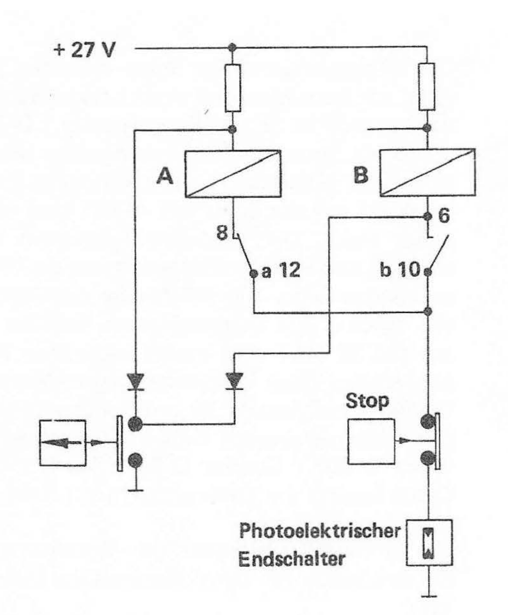


Bild 5.9.–43

Wird nun die Taste << gedrückt so wird das Relais A kurzgeschlossen und fällt ab. Gleichzeitig wird das Relais B erregt und hält sich über den Selbsthaltekontakt b 6/10. Die Selbsthaltung kann auch durch die Taste STOP und durch den photoelektrischen Bandendschalter unterbrochen werden. Die folgende Tabelle gibt an, welche Relais und Magnete bei den entsprechenden Funktionen erregt sind.

	A	B	C	Aufnahme-Relais	AM	BM
STOP						
PLAY	x				x	x
>>			x			x
<<		x				x
REC	x	x		x	x	x

Tabelle 5.9.–44

Um beim Start für Wiedergabe und Aufnahme Bandschlaufen zu vermeiden, erhält der rechte Wickelmotor für ca. 0,3 sec erhöhte Spannung. (Umspulspannung 105 V) Dafür muss für kurze Zeit das Relais C erregt werden. Dies wird durch folgende Schaltung erreicht :

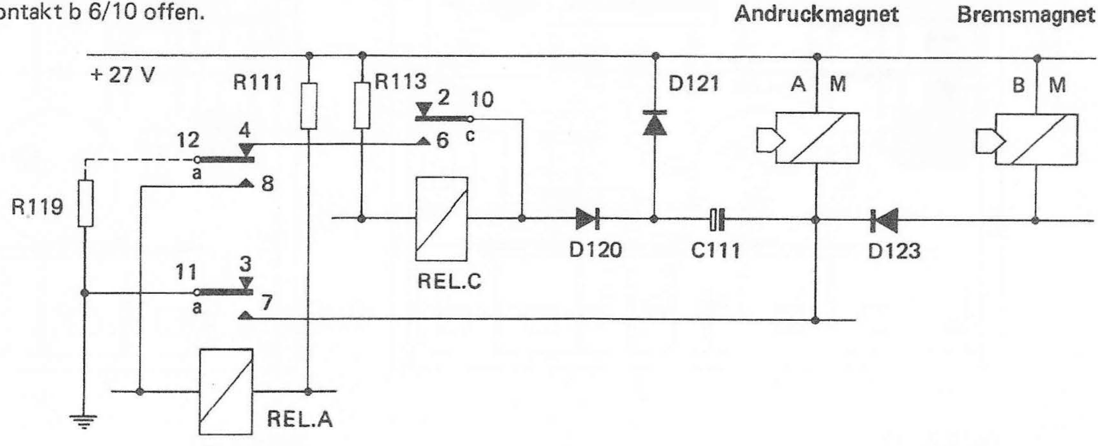


Bild 5.9.–45

Steht das Gerät auf STOP-Position, so ist das Relais A stromlos, und die Kontakte a 12 und a 11 sind in Ruheposition. (s. Bild 5.9.–45) Wird nun das Relais A erregt (PLAY-Funktion), hält es über den Selbsthaltekontakt a 8/12. Kontakt a 7/11 schliesst. Es fliesst ein Ladestrom über das Relais C auf den Kondensator C 111. Relais C wird dadurch erregt und schaltet über den Kontakt c 5/9 den rechten Wickelmotor auf die Spannung von 105 V. (Selbsthaltung Relais C ist durch Kontakt a 12 unterbrochen). Mit zunehmender Ladung von C111 verringert sich der Ladestrom und das Relais C fällt wieder ab. Wird auf STOP-Position zurückgeschaltet, öffnet Kontakt a 7/11 und der Kondensator C 111 entlädt sich über die Wicklungen der Brems- und Andruckmagnete.

Die folgende Tabelle fasst die Motorspannungen für die Lauffunktionen zusammen.

Funktion	Motorspannungen in V~			
	Rückwickelmotor		Vorwickelmotor	
PLAY/REC	55-6 = 49	42-6 = 36	55	42
→	21		105	
←	99		15	

Tabelle 5.9.–46

5.9.1. Photoelektrischer Bandendschalter

Der Arbeits-Stromkreis der Relais wird über die Selbsthaltekontakte, die STOP-Taste und die Kollektor - Emitter - Strecke des Schalttransistors Q 112 geschlossen. Ein Ansprechen des Bandendschalters (Schmitt-Trigger) wirkt sich deshalb gleich aus wie das Betätigen der STOP-Taste. Sobald Licht auf das Fotoelement R 155 fällt, sinkt dessen Widerstand und die Basisspannung von Q 111 steigt. Die Kollektorspannung von Q 111 sinkt und sperrt Q 112.

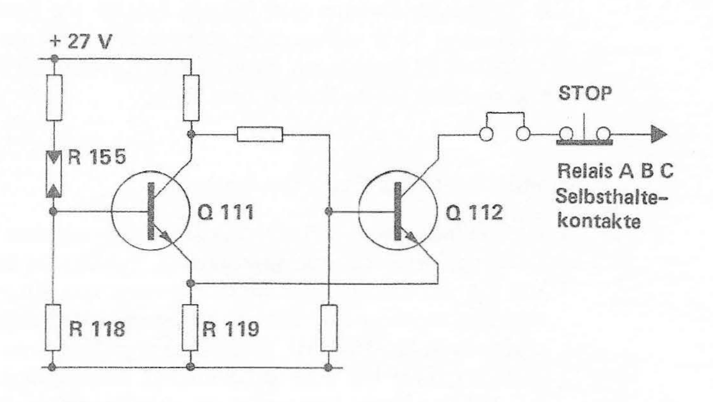


Bild 5.9.–47

Ein Vorgang, der durch die sinkende Emitterspannung an R 119 beschleunigt wird (Rückkopplung), so dass sich trotz der gleitenden Widerstandsänderung von R 155 (Ansprechträgheit) ein impulsförmiger Schaltvorgang gibt.
Die beiden Triggerzustände hell – dunkel ergeben am Kollektor von Q 111 folgende Spannungswerte : hell 1 V, dunkel ca. 22 V. Der Fotowiderstand ist zum Prüfen der Hell–, Dunkelwerte von der Schaltung zu trennen. Dazu sind die Anschlüsse (grün) FH1 / FH2 auf dem Steuerprint (Bild 3.8.–11) zu lösen. Der Widerstandswert beträgt bei : hell < 2 kOhm, dunkel > 20 kOhm.
(Am Lötstützpunkt des Fotowiderstandes nicht löten, da Fotowiderstände wärmeempfindlich sind)

5.10. Drehzahl-Regelung Ton-Motor (1.077.725)

(Ausbau s.3.9.)

Der elektronisch geregelte Bandantrieb des REVOX A77 beschreitet einen Weg, der bisher in der Tonbandtechnik noch unbekannt war. Die Technik der Regelung ist deshalb besonders ausführlich beschrieben. Kontrolle und Einstellung der Regelelektronik s. Abschnitt 6.2.

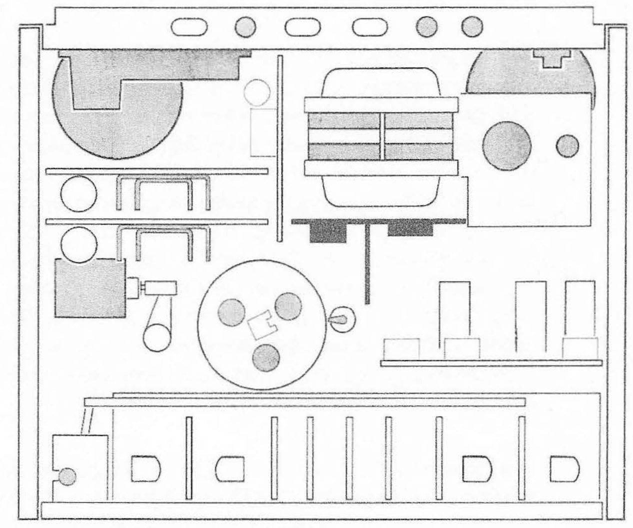


Bild 5.10.–48

Die Drehzahl des Tonmotors wird elektronisch gemessen und laufend nachgeregelt. Als Antriebselement findet ein robuster und anspruchsloser Asynchronmotor Verwendung, dessen homogener Aussenläufer ein Minimum an Drehmomentpulsationen erzeugt, was sich in sehr geringen Tonhöheschwankungen wiederspiegelt.
Zur Messung der Drehzahl befindet sich auf dem Umfang des Rotors eine mit grosser Präzision eingefräste Verzahnung (120 Zähne), welche induktiv durch einen speziellen Tonkopf abgetastet wird. Die Drehzahl wird so in eine proportionale Frequenz umgewandelt, die ihrerseits in einer elektrischen Schaltung auf den Momentanwert untersucht wird. Allfällige Abweichungen von der Sollfrequenz, 1600 Hz bei 19 cm/s und 800 Hz bei 9,5 cm/s, werden nach Grösse und Vorzeichen erfasst und verändern die dem Motor zugeführte Spannung.

Das eigentliche Regulierglied (s. Bild 5.10.–49) besteht aus einem mit der Speisung in Serie liegendem Brückengleichrichter, dessen Diagonale durch einen geeigneten Leistungstransistor mehr oder weniger belastet wird. Ein Leistungstransistor mit etwa konstantem Basisstrom weist zwar keine echte Widerstandscharakteristik (I~U) auf, sondern der Transistor wirkt als stromsteuerndes Element.

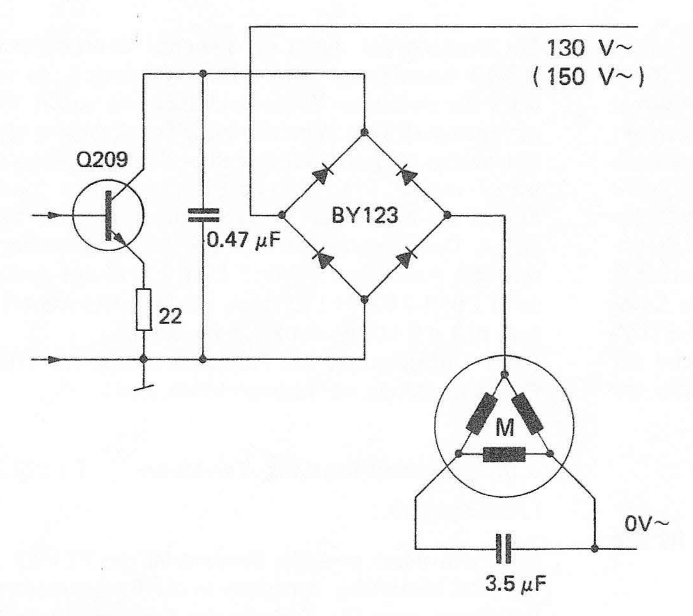


Bild 5.10.–49

Die Schaltung (1.077.725) besteht aus dem Tachometer-Signal-Verstärker (Q 201 bis 205), dem Diskriminator und dem Gleichstromverstärker mit Leistungsendstufe (Q 206 bis 209). Der Tachometer-Signal-Verstärker verstärkt, symmetriert und begrenzt die Abtastfrequenz, so dass dem Diskriminator Rechteckimpulse angeboten werden. Eine Gleichstromgegenkopplung stabilisiert die Arbeitspunkte der Verstärkerstufen. Der Diskriminator besteht aus einem LC-Serie-Resonanzkreis, der in seiner Art und den verwendeten Bauteilen eine hohe Konstanz aufweist. Ein vorzügliches Driftverhalten des Regelverstärkers ist unbedingte Voraussetzung, da eine maximale Geschwindigkeitsabweichung von 0,2 % garantiert wird !

Die Resonanzfrequenz des Diskriminators ist durch Zuschalten der Kapazität C 207 von 1600 Hz auf 800 Hz umschaltbar. Dazu wird die Diode D 201 in Durchlassrichtung gepolt, was steuerseitig nur einen Schwachstromkontakt erfordert und zudem die Steuerleitung ideal entkoppelt.

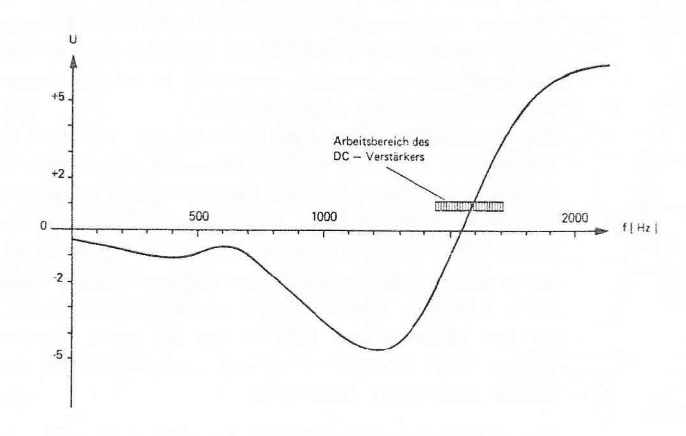


Bild 5.10.–50

Das in Serie liegende Trimmpot P 201 ermöglicht die Resonanzfrequenz leicht zu verstimmen, wodurch die kleine Geschwindigkeit separat geeicht werden kann. Primär wird die grosse Geschwindigkeit durch Abstimmen der Kreisinduktivität geeicht. Für den gesamten Diskriminator ergibt sich der in Bild 5.10.–50 gezeigte Spannungsverlauf in Funktion der Frequenz. Der Arbeitsbereich des nachfolgenden Gleichstromverstärkers ist zur Verdeutlichung eingetragen.

Der Diskriminator ist zusammen mit der ganzen Elektronik temperaturstabilisiert. Bild 5.10.–51 zeigt typische Temperaturgänge des gesamten Systems, gemessen mit laufendem Motor im Klimaschrank.

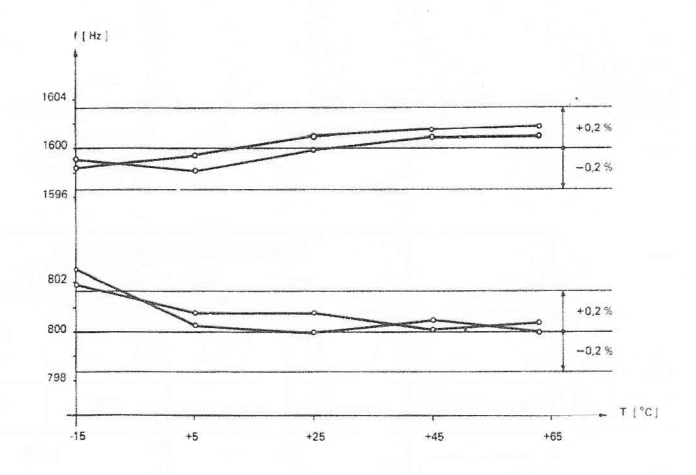


Bild 5.10.–51

Das vom Diskriminator gelieferte Signal wird durch Integration (C 210 und C 211) von Wechselanteilen der Tachometerfrequenz befreit. Das Glied, gebildet aus R 215 und C 209, dient zur Phasenkorrektur im Regelkreis und verbessert die Stabilität. Der Gleichstromverstärker (Q 206, Q 207), dessen Arbeitsbereich in der Diskriminatorkennlinie angegeben ist, weist eine Verstärkung von 40 dB auf und bringt das Signal auf den für den Leistungsverstärker Q 209 notwendigen Wert. Die Phasenumkehrstufe Q 208 weist nur eine geringe Verstärkung auf. Die Leistungsstufe (Q 209) ist mit einem Transistor bestückt, der den im gesperrten Zustand auftretenden Spitzenspannungen von 300 V standhält und auch die im Betriebszustand erzeugte Verlustleistung auf das Kühlblech abführen kann.
Die Leistungsaufnahme des Motors bei 50 Hz Speisung beträgt etwa 13 W während der Beschleunigungsphase und 8 bis 10 W in Betrieb mit Bandtransport, wobei der Transistor etwa die Hälfte übernehmen muss.

Einige interessante Daten des Systems :

1. Die Steilheit des Diskriminators zusammen mit dem Verstärkungsfaktor des nachgeschalteten Verstärkers bewirken ein Durchfahren der Motorspannung von 0V ~ bis zum Maximalwert von 130 V~ innerhalb 3 Hz Frequenzabweichung bei 1600 Hz Tachometersignalfrequenz. Das bedeutet, dass bei einer prozentualen Abweichung von ± 0,1 % der Motor keine oder die volle Spannung erhält.

2. Netzspannungsschwankungen von ± 20 % bewirken eine Verwerfung der Tourenzahl in der Grössenordnung von ± 0,04 %.

3. Änderungen der Betriebsspannung von 21 V ± 10 % bewirken eine Verwerfung der Tourenzahl von ± 0,1 % (die Betriebsspannung ist zusätzlich stabilisiert).

4. Eine Veränderung der Frequenz der Speisespannung von 50 Hz auf 60 Hz verursacht eine Veränderung der Drehzahl von weniger als 0,05 %.
Wie Punkt 4 zeigt, lässt sich der Antrieb ohne irgendwelche Umschaltung an Netzen zwischen 50 Hz und 60 Hz betreiben. Der neue Motor ist wesentlich leichter als bisherige Synchron-Motoren, da er weder eine spezielle Schwungmasse noch eine weiche Kupplung aufweist. Die Ton-Welle ist direkt mit dem Rotor gekuppelt und lässt sich dadurch sehr einfach auswechseln. Die relativ niedrig liegenden Drehzahlen des Tonmotors (400 und 800 U/min) ergeben einen grossen Ton-Wellen-Durchmesser.

Notizen

6. ELEKTRISCHE EINSTELLUNGEN UND MESSUNGEN.

Messgeräte und Hilfsmittel

- Entmagnetisierungs - Drossel
- NF-Millivoltmeter oder Röhrenvoltmeter
- NF - Generator
- Klirrfaktor - Messgerät
- Oszillograph oder Digital - Zähler (Counter)
- Tonhöheschwankungsmesser

- **Testbänder :** (Bezugsband, Messband)

Die Testbänder nach NAB (1965) und DIN Heimton 19 (1966) und 9,5 (1967) sind für die entsprechende Bandgeschwindigkeit gleich entzerrt.

19 cm/s = 3180 µs, 50 µs Testband DIN 45513 / 19 H * oder NAB 7,5 ips
9,5 cm/s = 3180 µs, 90 µs Testband DIN 45513 / 9 * oder NAB 3,75 ips (90 µs)

- **Justierband** 4 - Spur (1/4") *

für die Höhenjustierung des Tonkopfes bei 4 - Spur Geräten.
(* erhältlich bei AGFA oder BASF)

Alle NF - und HF Messungen mit abgeschirmten Leitungen vornehmen.

6.1. Entmagnetisieren

- **Vor jeder Messung oder Einstellung mit laufendem Band sind die Tonköpfe und Bandführungen zu entmagnetisieren !**

Starke Gleichfeld-Magnetisierungen verschlechtern den Geräuschspannungsabstand und den Frequenzgang und können zudem bleibende Beschädigungen der Bezugsbänder verursachen.

6.2. Bandgeschwindigkeit (Regelprint 1.077.725)

6.2.1. Abtastkopf - Einstellung

Der Luftspalt zwischen Abtastkopf und Rotor soll 0,3 - 0,4 mm betragen. Die Einstellung ist in Ordnung, wenn an den Anschlüssen blu E2, brn E1 des Regelprints 35 - 50 mV (bei 9,5 cm/s) Tachometersignalspannung gemessen werden.

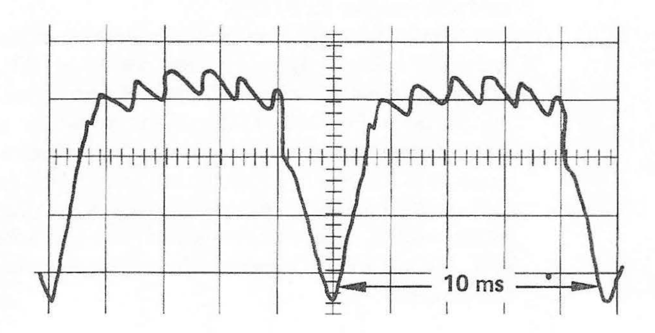
6.2.2. Tacho - Abgleich

Die exakte Einstellung des Diskriminators, bzw. der Drehzahl des Tonmotors kann nur mit einem Digital-Zähler vorgenommen werden.

- Digital-Zähler an blu E2, brn E1 anschliessen.
- Gerät auf PLAY schalten (mit eingelegtem Band)
- Bei 19 cm/s muss die Frequenz 1600 Hz bis 1601 Hz betragen. Messzeit min. 10 s. Korrekturen sind am Abgleichkern der Spule T 201 vorzunehmen.
- Bei 9,5 cm/s muss die Frequenz 800 Hz bis 801 Hz betragen. (19 cm/s muss zuvor eingestellt sein !) Korrekturen sind am Trimmpotentiometer P 201 vorzunehmen.

6.2.3. Tachoabgleich mit Kathodenstrahloszillograph

Mit dem Oszillographen kann notfalls ein Abgleich, bezogen auf die Netzfrequenz 50 Hz,vorgenommen werden. An Messpunkt D (Schema 1.077.725) erscheint gegen 0V eine Wechselspannung von 100 Hz mit folgender Kurvenform :



Die überlagerte Schwingung stammt vom Regelsystem und beträgt bei 19 cm/s 1600 Hz, bezw. bei 9,5 cm/s 800 Hz.
Die Messung erfolgt auf Stellung PLAY mit eingelegtem Band. Die überlagerte Schwingung muss gegenüber der Grundschwingung stehen bleiben.
(Einstellvorgang s. 6.2.2.)

6.3. Wiedergabe - Einstellung

Vorbereitungen :

Stabilisierte Speisespannung kontrollieren (21 V). Korrekturen können an P 106 (Netzteilprint 1.077.540) vorgenommen werden.

Kontrolle der Balanceeinstellung :

- NF-Generator an einen AUX-Eingang anschliessen.
- Durch Anbringen einer Krokodilklemme über den Lötfahnen der AUX-Cinchbuchsen die Signalspannung auf beide Eingänge parallelschalten.

Bedienungselemente nach Bild 6.3.—52 einstellen.

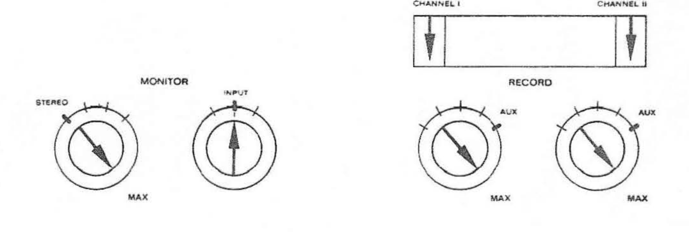


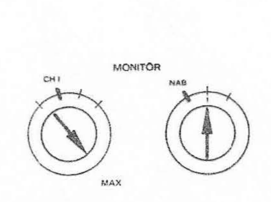
Bild 6.3.—52

- Ca. 30 mV / 1000 Hz einspeisen.
- Signalspannungen an den Ausgängen OUTPUT messen. (ca. 2 V). Beide Ausgänge sollen gleiche Signalspannungen aufweisen. Bei Pegeldifferenzen der Ausgänge < 3 dB ist die Korrektur mit dem Balanceregler vorzunehmen. Bei grösseren Pegeldifferenzen sind die Verstärkerkanäle zu überprüfen.
- **Balanceregler nicht mehr verstellen.**

6.3.1. Spaltjustierung grob (Pegelmaximum)

(Montage und Grobeinstellung beim Kopfwechsel, s. 4.1.2.)
Kontrolle, ob sich der Spalt in der Mitte des Schleifspiegels befindet :

– Schleifspiegel mit einem Fettstift markieren und anschliessend kurz ein Band laufen lassen. Der Spalt muss in der Mitte der durch das Band polierten Stelle sein.
– Bedienungselemente nach Bild 6.3.–53 einstellen.



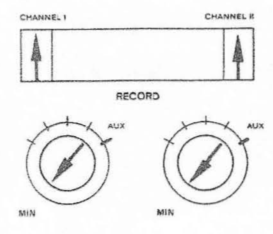


Bild 6.3.–53

– Testband 19 cm/s auflegen und auf Spaltjustierteil (10 kHz) vorspulen.
– NF-Millivoltmeter an einem OUTPUT-Ausgang anschliessen.
– Auf PLAY schalten und an Justierschraube C auf Maximum Ausgangsspannung einstellen.
(Bild 6.3.–54)

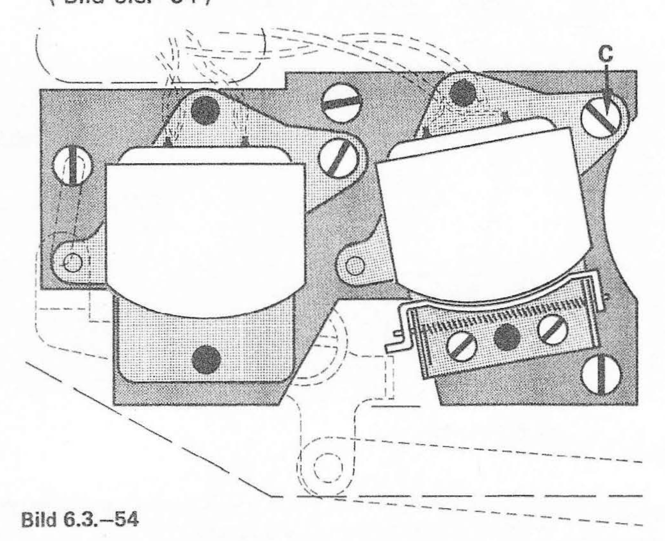
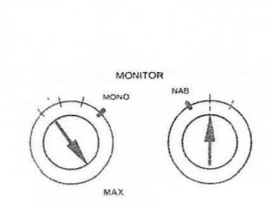


Bild 6.3.–54

6.3.2. Spaltjustierung Wiedergabekopf fein (Phasenmethode)

– Bedienungselemente nach Bild 6.3.–55 einstellen.



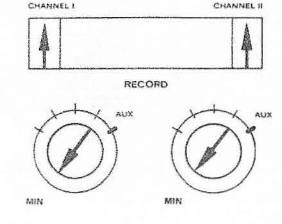


Bild 6.3.–55

Für die Spaltjustierung nach der Phasenmethode (Ausgänge parallel) ist es unbedingt erforderlich, dass die Spalteinstellung wie unter 6.3.1. zuerst vorgenommen wird, damit Phasenfehler > 90° mit Sicherheit vermieden werden.

– Auf PLAY schalten und mit Justierschraube C auf Maximum (scharf) Ausgangsspannung einstellen.
– Schraube C mit einem Lacktropfen sichern.

6.3.3. Wiedergabe-Pegel ab Testband

– Bedienungselemente nach Bild 6.3.–56 einstellen.

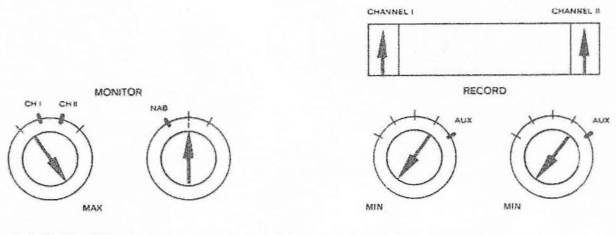


Bild 6.3.–56

– NF-Millivoltmeter bleibt auf einem OUTPUT-Ausgang angeschlossen (3 V - Bereich)
– Testband auf Pegeltonteil vorspulen
– Wiedergabefunktionsschalter auf CH I.
– Mit dem Trimmpot " REPR. LEVEL CH 1 " eine Ausgangsspannung von 2 V einstellen. (Bild 6.3.–57).

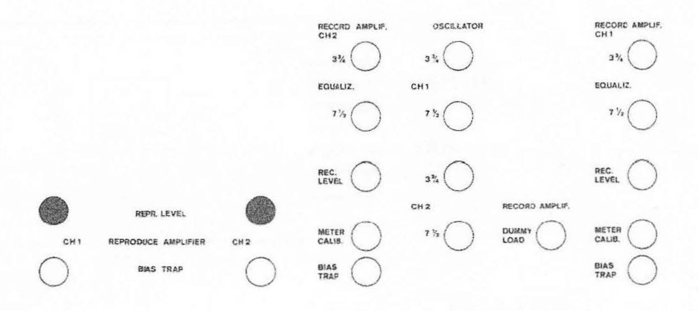


Bild 6.3.–57

– Wiedergabefunktionsschalter auf CH II.
– Mit dem Trimmpot " REPR. LEVEL CH 2 " eine Ausgangsspannung von 2 V einstellen.

6.3.4. Frequenzgang Wiedergabe (ab Testband)

– Bedienungselemente nach Bild 6.3.–58 einstellen.

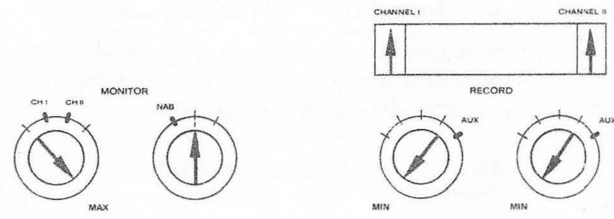


Bild 6.3.–58

– Auf den Frequenzgangteil des DIN- oder NAB Testbandes vorspulen.
– NF-Millivoltmeter, Bereich 300 mV (– 20 dB)
Es können gleichzeitig beide Kanäle gemessen werden, indem während den einzelnen Frequenzabschnitten jeweils der Wiedergabefunktionsschalter umgeschaltet wird.
(CH I / CH II).

6.4. Oszillator- und HF - Einstellungen

6.4.1. HF-Spannungen und- Frequenz kontrollieren

– Bedienungselemente nach Bild 6.4.–59 einstellen.

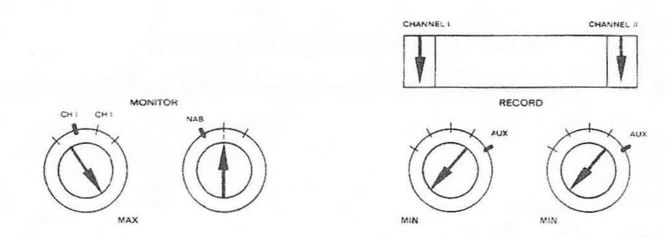


Bild 6.4.–59

– Band auflegen, auf AUFNAHME schalten. (Stereo).

A. – Löschkopfspannung am VU-Meter-Print, (Bild 6.4.–60) org HB3 (Kanal 2) und blu HB6 (Kanal 1) gegen Masse mit Röhrenvoltmeter messen.
2 – Spur = je 21 V ≈
4 – Spur = je 16 V ≈

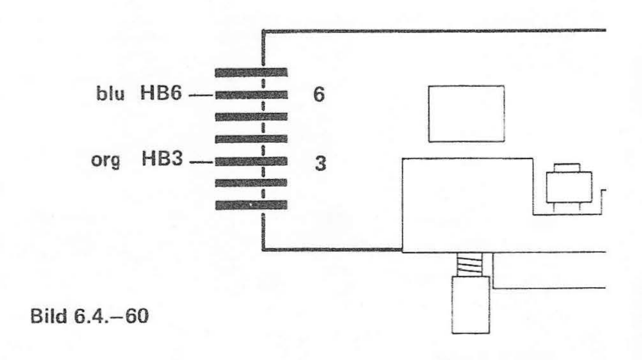


Bild 6.4.–60

B. Oszillatorfrequenz
– Band einlegen, auf AUFNAHME schalten (Stereo)
  Bei Messung ohne Band, Lämpchen des optischen Endschalters ausziehen.
– Die Oszillatorfrequenz wird mit einem Digital-Zähler oder mit einem Oszillographen gemessen. Die Frequenz beträgt 120 kHz (± 5 kHz) und wird an org HB3 oder blu HB6 (Bild 6.4.–60) gegen Masse gemessen. (Oszillograph : 12 Schwingungen pro 100 µs)

6.4.2. Ersatzspule (Dummy – Abgleich)

Der Dummy–Abgleich ist nur erforderlich, wenn der Löschkopf ersetzt wurde. (Ausgleich der Induktivitätsstreuungen des Löschkopfes bei Mono-Betrieb)

– Band einlegen, auf Aufnahme schalten.
– Digital-Zähler oder Oszillograph an blu HB6 (Bild 6.4.–60) anschliessen.



– HF-Frequenz in Stellung Stereo messen.
– Aufnahmevorwahltaste CH II lösen und DUMMY LOAD abgleichen, bis gleiche Frequenz wie in Stellung Stereo erreicht ist.

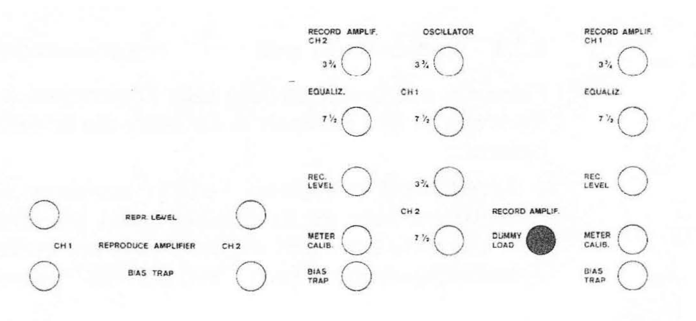
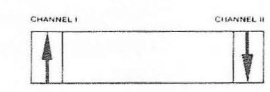


Bild 6.4.–61

– Aufnahmevorwahltasten CH II drücken und CH I lösen. Oszillograph oder Digital-Zähler an org HB3 anschliessen.
– DUMMY LOAD ev. korrigieren.



– Den Einstellvorgang wiederholen, bis ev. verbleibende Frequenzabweichungen symmetrisch zur Sollfrequenz liegen. (zB. CH I + 1 kHz, CH II – 1 kHz)

6.4.3. HF – Sperrkreise Aufnahme

– Bedienungselemente nach Bild 6.4.–62 einstellen.

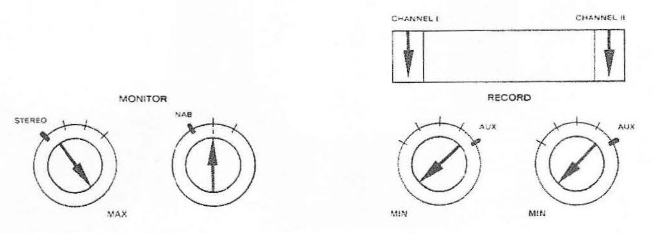


Bild 6.4.–62

– Band auflegen, auf AUFNAHME schalten. (Stereo)
– Röhrenvoltmeter an Messpunkt C 515 des jeweiligen Aufnahmeverstärkers anschliessen (Bild 6.4.–63)
  s. auch Schema 1.077.705

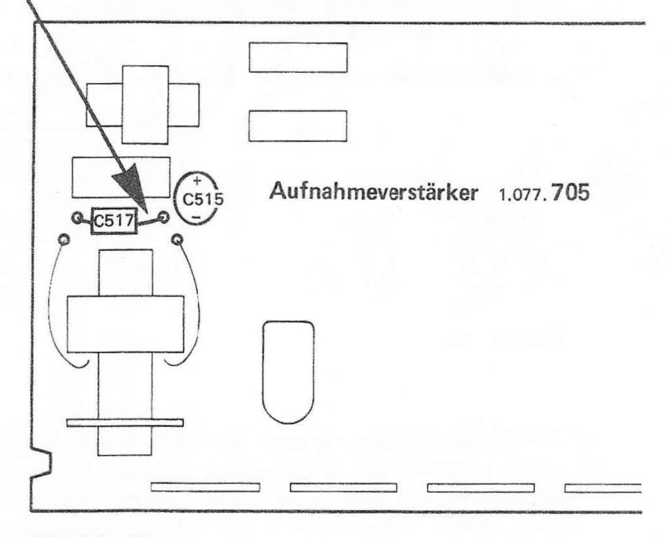


Bild 6.4.–63

– An BIAS TRAP CH I und CH II Spannungsminimum einstellen :
< 300 mV. (Bild 6.4.–64)

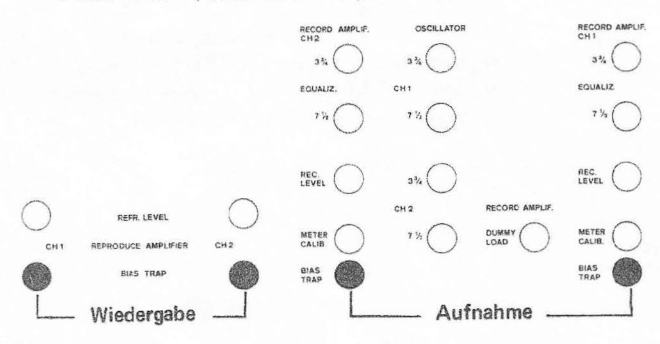


Bild 6.4.–64

6.4.4. HF – Sperrkreise Wiedergabe

– Unter den gleichen Bedingungen wie 6.4.3., Röhrenvoltmeter jedoch am OUTPUT-Ausgang CH I und CH II anschliessen und BIAS TRAP der Wiedergabeverstärker auf Spannungsminimum einstellen :
< 50 mV (Bild 6.4.–64)

6.5. Aufnahme – Einstellungen

Vorbereitungen :

Die folgenden Messungen (6.5.1.–6.5.6.) sind mit einem Aufnahmepegel von – 20 dB unter Vollaussteuerung vorzunehmen.
(Zur Vermeidung von Übersteuerungen bei hohen Frequenzen)

– Bedienungselemente nach Bild 6.5.–65 einstellen.

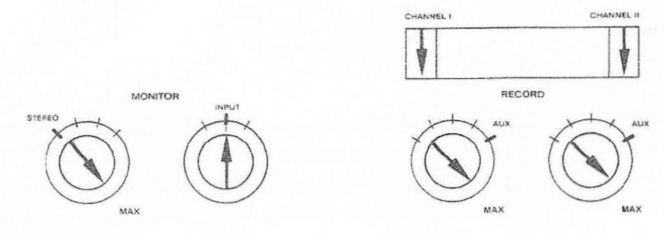


Bild 6.5.–65

– NF-Millivoltmeter an OUTPUT-Ausgang anschliessen.
– Bereich 300 mV
– NF-Generator bei 1000 Hz so einstellen (3 – 4 mV), dass am OUTPUT-Ausgang 200 mV erscheint (Pegel wie bei Wiedergabe ab Testband, s. 6.3.3., jedoch 20 dB tiefer).

6.5.1. Spaltjustierung (grob) Aufnahmekopf

– Bedienungselemente nach Bild 6.5.–66 einstellen.

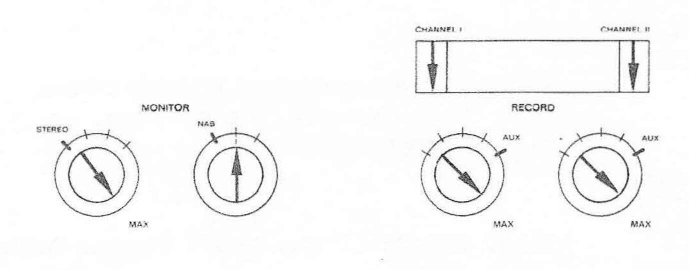


Bild 6.5.–66

– NF-Generator auf 10 kHz einstellen (s. 6.5., Vorbereitungen)
– Band einlegen und auf AUFNAHME schalten.
– Mit Justierschraube B (Bild 6.5.–67) Signalmaximum einstellen. (langsam verstellen, Anzeigeverzögerung !)

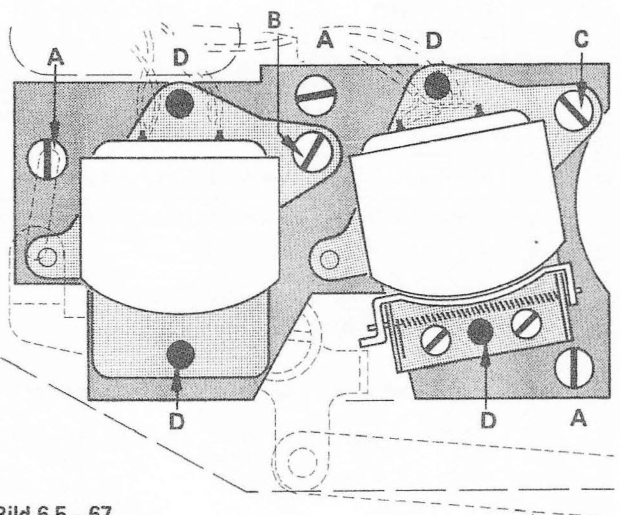


Bild 6.5.–67

6.5.2. HF – Vormagnetisierung

Da der Wiedergabepegel für hohe Frequenzen abhängig vom Vormagnetisierungsstrom in Form einer Kurve mit ausgeprägtem Maximum verläuft, kann diese Beziehung zur Festlegung des Arbeitspunktes herangezogen werden.
(Bild 6.5.–69)
Die Messanordnung bleibt wie unter 6.5.1.(10 kHz, – 20 dB).
Die Einstellregler OSZILLATOR CH I und CH II, 3 3/4" (9,5 cm/s) und 7 1/2" (19 cm/s) s. Bild 6.5.–68 werden vom Linksanschlag im Uhrzeigersinn gedreht bis das NF-Ausgangsspannungs-Maximum erreicht ist. (Wiedergabefunktionsschalter wahlweise CH I / CH II).

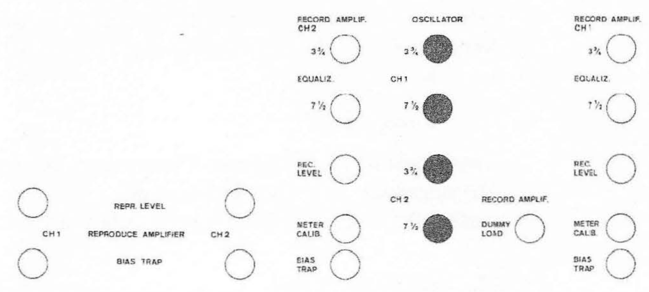


Bild 6.5.–68

Man merke sich den Zeigerausschlag des Maximums und drehe nun in gleicher Drehrichtung weiter bis die NF-Ausgangsspannung um den in der folgenden Tabelle aufgeführten Wert gesunken ist. (Δ U).

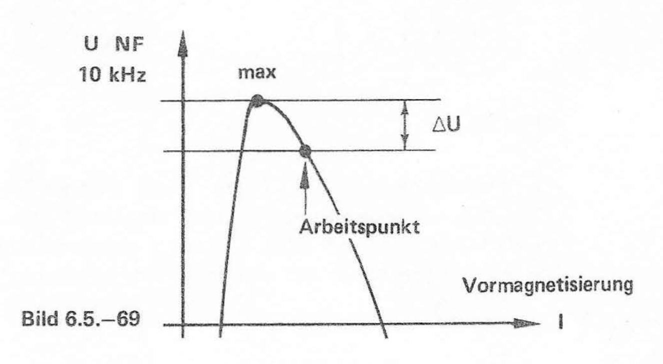


Bild 6.5.–69

Bandsorte	ΔU - 9,5 cm/s	ΔU - 19 cm/s	ΔU - 38 cm/s
AGFA PE 31	4 dB	3 dB	
REVOX PE 36 RX REVOX 207 REVOX 601 AGFA PE 36 BASF PES 35 (LH) SCOTCH 202/203	5 dB	4 dB	2 dB
SCOTCH 150/215	5 dB	5 dB	
REVOX 621 *	4,5 dB	4 dB	2 dB

* Geräte ab Serien-Nr. 267100 sind auf REVOX 621 eingemessen.

Tabelle 6.5.–69

6.5.3. Spaltjustierung (fein) Aufnahmekopf

– Bedienungselemente nach Bild 6.5.–70 einstellen.

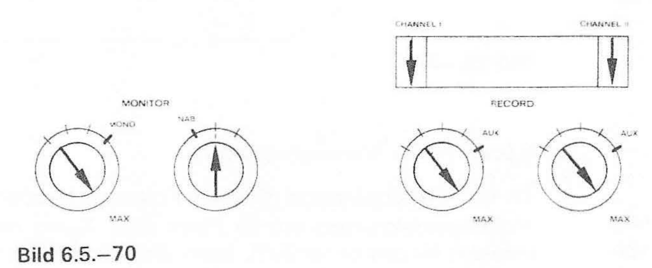


Bild 6.5.–70

– Der Balanceregler muss exakt eingestellt sein. (wie unter 6.3., Vorbereitungen beschrieben)
– Übrige Bedingungen wie bisher (Aufnahme Stereo, 10 kHz, – 20 dB).
– Mit Justierschraube B (Bild 6.5.–67) auf Maximum (scharf) Ausgangsspannung einstellen. (langsam verstellen, Anzeigeverzögerung)
– Um Messfehler, die durch Phasenverschiebung > 90° entstehen könnten zu vermeiden, ist es unbedingt erforderlich, vorher die Spaltjustierung nach 6.5.1. vorzunehmen.

– Kontrollmöglichkeit :

Tongenerator nach tieferen Frequenzen durchstimmen. Ausgangspegel soll konstant bleiben.
– Justierschraube mit einem Lacktropfen sichern.

6.5.4. Aufnahme - Pegel

– Bedienungselemente nach Bild 6.5.–71 einstellen.

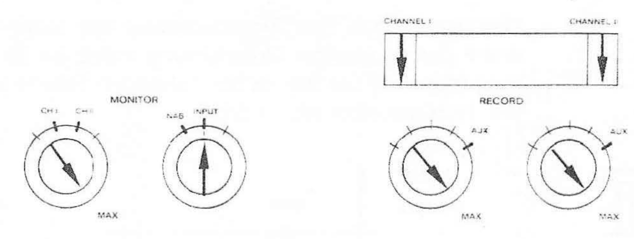


Bild 6.5.–71

– Wiedergabe-Pegel (s. 6.3.3.) und Balance-Einstellung (6.3.– Vorbereitung) müssen eingestellt sein.
– NF-Generator auf AUX-Eingang (parallelschalten)
– NF-Millivoltmeter auf einem OUTPUT-Ausgang, Bereich 300 mV.

– Band auflegen, auf AUFNAHME schalten (Stereo)
– Vor-Hinterbandschalter auf INP. NF-Generator 1000 Hz einspeisen, Generator-Pegel so einstellen, dass die OUTPUT-Ausgangsspannung 200 mV beträgt.
– Auf NAB (Hinter-Band) schalten und mit den Einstellreglern REC. LEVEL OUTPUT-Ausgang auf 200 mV einstellen (Bild 6.5.–72), Wiedergabefunktionsschalter entsprechend auf CH I oder CH II.

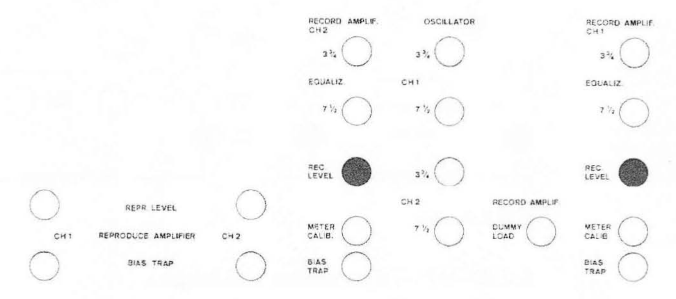


Bild 6.5.–72

6.5.5. Aufnahme-Entzerrung (Equalization)

– NF-Generator bei gleichem Pegel (– 20 dB) auf 12 kHz schalten.
– Bedienungselemente nach Bild 6.5.–71 (NAB) einstellen.

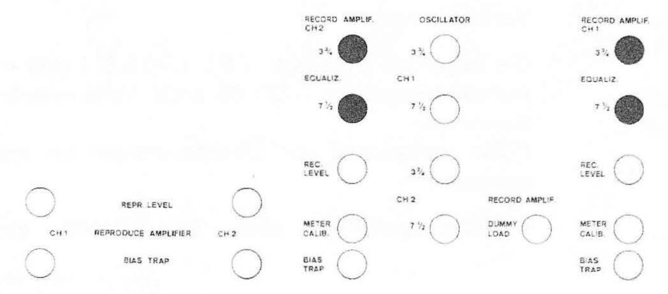


Bild 6.5.–73

– Mit den Einstellreglern EQUALIZ., Ausgangsspannung auf 0 bis +1dB einstellen. (0 dB = 200 mV / 1000 Hz s. 6.5.4.) Wiedergabefunktionsschalter CH I beide Geschwindigkeiten, ebenso CH II beide Geschwindigkeiten.

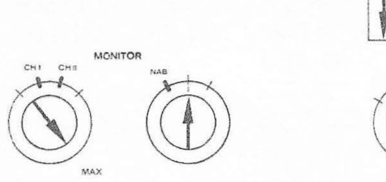
6.5.6. Frequenzgang "über Band"

– Bedienungselemente nach Bild 6.5.–71 einstellen (NAB)
– NF-Millivoltmeter eichen. (Signalspannung leicht verändern bis 0 dB- oder ganzzahlige Anzeige erreicht ist)
– Frequenzgänge 19 und 9,5 cm/s messen. (Durch Umschalten des Wiedergabefunktionsschalter CH I / CH II können beide Kanäle hintereinander gemessen werden)

6.6. Klirrfaktormessungen, VU-Meter-Eichung, Geräuschmessung, Löschdämpfung, Übersprechdämpfung

6.6.1. Klirrfaktor ("über Band"), VU-Meter-Eichung

– Bedienungselemente nach Bild 6.6.–74 einstellen.



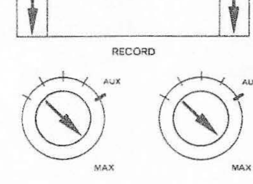


Bild 6.6.–74

- NF-Generator (500 Hz). Gegenüber vorherigen Messungen 20 dB höher schalten (Eingangsspannung ca. 40 mV)
- Klirrfaktor-Messgerät an einem OUTPUT-Ausgang anschliessen.
- Band auflegen, auf AUFNAHME schalten (Stereo) 19 cm/s.
- Klirrfaktor messen (CH I und CH II)
- Den Eingangspegel so einstellen, dass sich bei 19 cm/s auf dem schlechteren Kanal ein Klirrfaktor von 2 % ergibt.
- Messung bei 9,5 cm/s wiederholen, Klirrfaktor darf max. 3 % betragen. Bei höheren Werten, Eingangspegel soweit verringern bis 3 % Klirr erreicht sind.
- Klirrfaktor-Kontrolle " vor Band " : Vor-Hinterbandschalter auf INP. stellen. Der Klirrfaktor darf max.1 % betragen !
- Auf NAB zurückschalten und den **Eingangspegel um 6 dB absenken.**
- Mit den Einstellreglern METER CALIB. (Bild 6.6.–75) CH I und CH II, VU-Meter Anzeige 0 dB (100 %) einstellen.

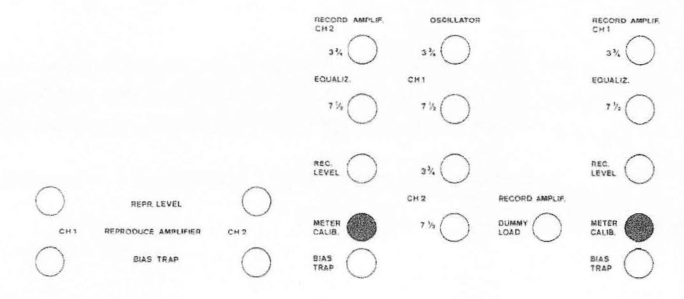
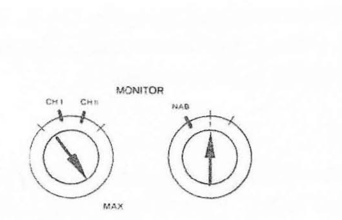


Bild 6.6.–75

6.6.2. Geräuschspannung (und Fremdspannung) " über Band "

- Die Geräuschspannungsmessungen beziehen sich auf Vollaussteuerung (Klirrfaktor 2 % bei 19 cm/s, bezw. 3 % bei 9,5 cm/s s. 6.6.1.).
- Um Messfehler durch HF-Einstreuungen zu vermeiden, wird ein auf dem Gerät gelöschtes Band in Stellung WIEDERGABE gemessen.



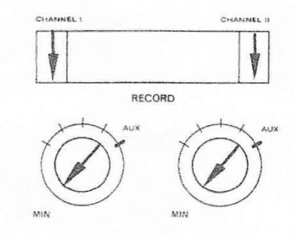


Bild 6.6.–76

Die Effektiv-Werte (bewertet nach ASA A) der Geräuschspannung und Fremdspannung für REVOX 601 Tonband sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

	2 - Spur		4 - Spur	
	19 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s	9,5 cm/s
Geräuschsp.	> 66 dB	> 63 dB	> 62 dB	> 59 dB
Fremdspg.	> 58 dB	> 57 dB	> 56 dB	> 54 dB

Tabelle 6.6.–77

Werden diese Geräusch- und Fremdspannungsabstände nicht erreicht, sind die Bandführungselemente und Tonköpfe nochmals sorgfältig zu entmagnetisieren.

6.6.3. Geräusch – / Fremdspannung " vor Band " (Kontrolle)

- Gerät auf STOP schalten.
- Vor-Hinterbandschalter auf INP. (Bild 6.6.–78)

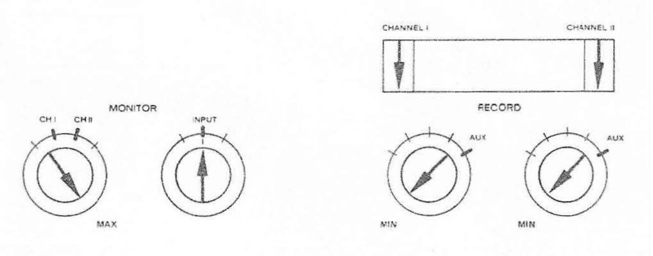


Bild 6.6.–78

Der Geräusch- und Fremdspannungsabstand soll bezogen auf Vollaussteuerung > 75 dB betragen.

Kontrolle der Eingangsverstärker :

- Bedienungselemente nach Bild 6.6.–79 einstellen.
- Zu dieser Messung sind die Mikrophoneingänge zur Vermeidung von Brummeinstreuungen unmittelbar an den Mikrophon-Eingangsbuchsen (Jack- oder Cinchanschlüsse) mit 200 Ohm abzuschliessen.

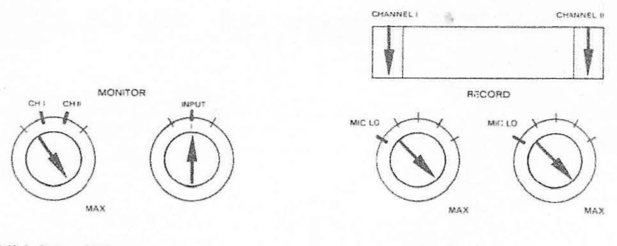


Bild 6.6.–79

Die Geräusch- und Fremdspannungsabstände sollen, bezogen auf Vollaussteuerung, > 45 dB betragen.

6.6.4. Löschdämpfung

Die folgenden Messungen : Löschdämpfung, Übersprechen-Mono und Übersprechen-Stereo (6.6.4.–6.6.6.) können nur mit einem selektiven Röhrenvoltmeter (Bandbreite < 100 Hz) gemessen werden.

Zum Messen der Löschdämpfung wird eine Frequenz von ca. 1000 Hz aufgezeichnet und anschliessend gelöscht. Die auf dem Band verbleibende Aufzeichnung wird gemessen.

– Bedienungselemente nach Bild 6.6.–80 einstellen.
– Aufnahme 1000 Hz, Vollaussteuerung.

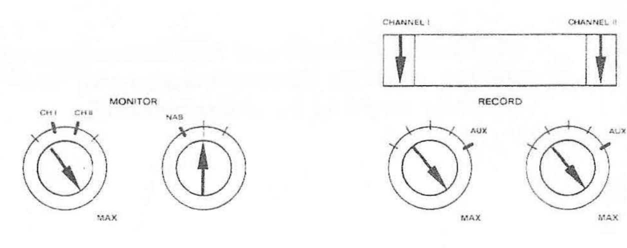


Bild 6.6.–80

– STOP, Band zurückwickeln
– Aufnahmeregler schliessen. (Bild 6.6.–81)

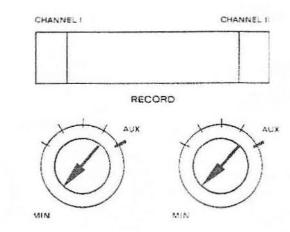


Bild 6.6.–81

– Gerät auf Aufnahme schalten und Löschdämpfung messen.
Der verbleibende Rest der Aufzeichnung soll mehr als 75 dB unter dem Pegel der Vollaussteuerung liegen.

6.6.5. Übersprechdämpfung Mono (selektiv, s. 6.6.4.)

Zu dieser Messung wird zweckmässigerweise auf einem fabrikneuen Band auf Kanal I während ca. 1 Minute und anschliessend auf Kanal II während ca. 1 Minute eine Mono-Aufnahme 1000 Hz, Vollaussteuerung aufgenommen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Aufnahme-Vorwahltaste des jeweils nichtbenützten Kanals gelöst ist.

– Bedienungselemente nach Bild 6.6.–82 einstellen.

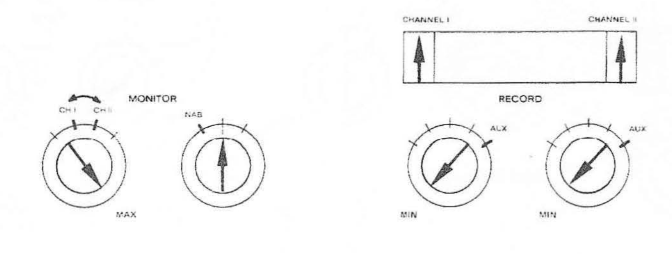


Bild 6.6.–82

Wiedergabefunktionsschalter auf CH II, den Übersprechabstand I – II messen und mit dem Übersprech-Kompensationstrimmer P 305 (Bild 6.6.–83) auf besten Wert bringen (> 60 dB)

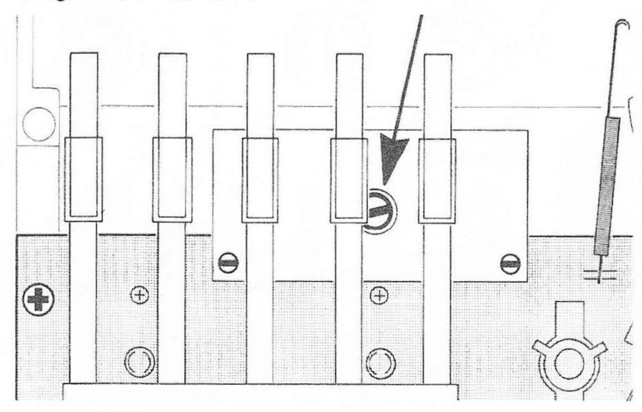


Bild 6.6.–83

– Auf Aufzeichnung Kanal II vorspulen.
– Wiedergabefunktionsschalter auf CH I, Übersprechabstand II – I messen ev. P 305 korrigieren.
Bei starken Korrekturen, Messung Übersprechen I – II wiederholen und Mittelwert einstellen.

6.6.6. Übersprechen Stereo (selektiv s. 6.6.4.)

Vor der Kontrolle der Übersprechdämpfung Stereo soll die Mono-Übersprechdämpfung (s. 6.6.5.) gemessen und ev. eingestellt werden.
Bei der folgenden Messung darf der Kompensationstrimmer P 305 nicht mehr verstellt werden.

– Beim Messen der Stereo-Übersprechdämpfung wird der Generator parallel auf die AUX-Eingänge geschaltet. Der Eingang des zu messenden Kanals ist jeweils geschlossen.

– Bedienungselemente nach Bild 6.6.–84 einstellen.

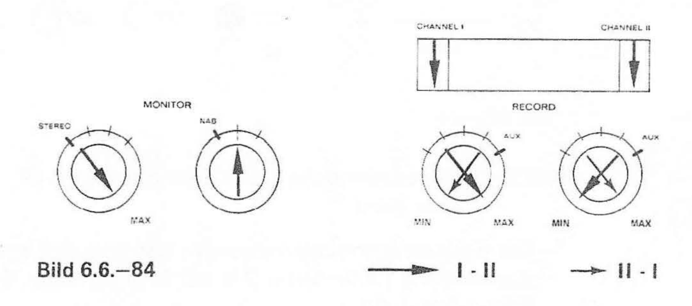


Bild 6.6.–84 ——► I - II ——► II - I

– Tongenerator 1000 Hz, Vollaussteuerung, Aufnahme Stereo.

Messung I – II :

– Tonfrequenzmillivoltmeter auf Ausgang CH II, Eingangsregler CH I voll offen (Rechtsanschlag), Eingangsregler CH II ganz geschlossen (Linksanschlag).

Messung II – I :

– Tonfrequenzmillivoltmeter auf Ausgang CH I, Eingangsregler CH II voll offen (Rechtsanschlag), Eingangsregler CH I ganz geschlossen (Linksanschlag)

– Die Übersprechdämpfung soll mehr als 45 dB betragen.

6.7. Kontrolle der Ausgangspegel

– Bedienungselemente nach Bild 6.7.–85 einstellen.

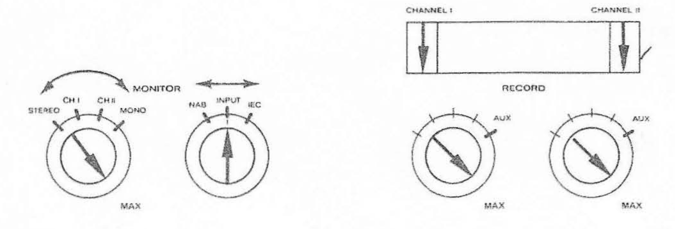


Bild 6.7.–85

– Band einlegen, auf Aufnahme schalten (Stereo)
– Tongenerator 500 Hz, Vollaussteuerung
– Tonfrequenzmillivoltmeter auf Ausgang CH I oder CH II.
Der Ausgangspegel soll konstant bleiben (± 1.dB), wenn der Vor-Hinterbandschalter INP / NAB / IEC und der Wiedergabefunktionsschalter STEREO / CH I / CH II / MONO umgeschaltet wird. Bleibt der Ausgangspegel nicht innerhalb der angegebenen Toleranz, s. 6.5.4.

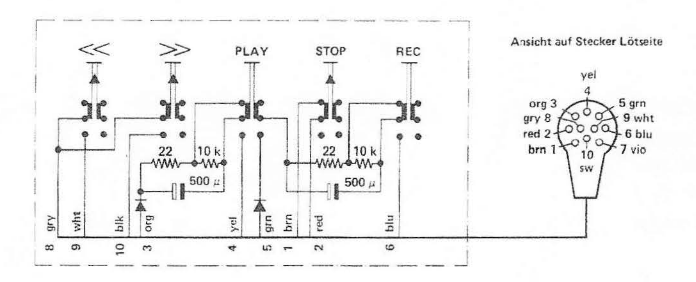
6.8. Tonhöheschwankungen

Die in den technischen Daten angegebenen Gleichlaufwerte sind mit einem Tonhöheschwankungsmesser nach DIN 45507 gemessen. Nach einer anderen Norm ermittelte Werte können nicht verglichen werden.

7. ZUSATZGERAETE

7.1. Fernbedienung

Über den Fernsteueranschluss REMOTE CONTROL können sämtliche Drucktastenfunktionen ferngesteuert werden. Die Fernsteuerleitung braucht nicht abgeschirmt zu sein und ist unkritisch bezüglich der Länge.
Die Schaltung des Fernbedienungsteils erfolgt nach Bild 7.1.–86



Auf Stecker WIST 10 (Hirschmann)

Bild 7.1.–86

Auf Anschluss 7 steht eine Gleichspannung von 27 V zur Verfügung, die für die Speisung von Diaschaltgeräten bestimmt ist. (max. Belastung 150 mA)
Bei Betrieb ohne Fernsteuerung muss der Blindstecker in der Buchse REMOTE CONTROL eingesteckt sein. (der Blindstecker enthält eine Kurzschlussverbindung 1-2)

7.2. Schaltuhrbetrieb

Die Schaltuhr wird in die Netzzuleitung geschaltet, sodass die Netzspannung nur während gewissen vorbestimmten Zeitperioden dem REVOX A77 zugeführt wird. Der Netz- und Geschwindigkeitsschalter bleibt bei Schaltuhrbetrieb ständig auf der gewünschten Bandgeschwindigkeit stehen.

8. AENDERUNGEN

8.1. Rückwickeln

Bei schlechtem Rückwickeln mit 18 cm Spulen :

Widerstand R 125 (820 Ohm) durch Widerstand 1,2 kOhm (9 W) ersetzen. (Laufwerk-Steuerung, 1.077.370)

8.2. Schaltknackse

Treten bei Betätigung der STOP-Taste aus Funktion AUFNAME und PLAY Knackse auf, lässt sich eine Verbesserung erzielen, wenn folgende Änderungen vorgenommen werden:

Masseanschluss brn (s. Bild 3.13.–18) auf der Printseite ablöten und an Masseleiterbahn bei Wiedergabeschalter S 5 (Schalterprint 1.077.435) anlöten.

Eine weitere Verbesserung lässt sich erzielen, wenn die Diode D 601 (Aufnahmerelais-Print) durch ein RC-Glied ersetzt wird. C : 50 µF / 35 V, R : 100 Ohm / 0,125 W (Serieschaltung, auf Polarität achten).

8.3. HF - Störungen

Störungen, die auf stark einfallende Rundfunk- und Fernsehsender zurückzuführen sind, können durch folgende Massnahmen beseitigt werden :

An den gestörten Eingängen Keramik - Kondensatoren von 1500 - 5000 pF vom Masseanschluss Schirm (abgeschirmte Leitungen) auf Chassis (Rohrniete der Anschlussbuchsen-Befestigung) einlöten. (s. Beispiel C 154 OUTPUT-Ausgang).

Starke UHF-Fernsehsender können auf die Wiedergabekopf-Kabel einstrahlen. Sollten Brumm-Störungen auftreten, so ist die folgende Änderung am Wiedergabeverstärker vorzunehmen:

Über Basis und Emitter von Q 803 ein Kondensator von 100 pF bis max. 220 pF einlöten (wie C 806 bei Q 801).

8.4. Überspielempfindlichkeit

Bei Geräten der Serie 1 betragen die Widerstände R 316 und R 321: 10 kOhm. Die Überspielempfindlichkeit kann durch Einsetzen von 3,3 kOhm - Widerständen erhöht werden (Gewinn ca. 10 dB).

8.5. Austausch des Tonmotors

Bei den Geräten ab Nr. S 15 500 und D 16 150 wurden neue Tonmotoren verwendet, die eine um 20 V erhöhte Speisespannung und somit einen geänderten Netztrafo benötigen. Die Spannung am Anschluss E8 blu (Regelprint 1.077.725) beträgt dann 150 V. Wird ein alter Motor an einem neuen Trafo angeschlossen, soll als Q 209 des Regelprintes ausschliesslich der Transistor 40 318 verwendet werden.

8.6. Tonmotor mit Gleitlager
Ab Gerät Nr.: S 60483 u. G 78003

Illustration, siehe Ersatzteilliste Blatt E 10.

Der Ton-Motor enthält eine durchgehende Ton-Welle, welche mit zwei Sinter-Bronze Lager geführt ist. Die Ton-Welle ist durch das untere Lager zusätzlich in axialer Richtung fixiert. Das Axiallager ist ein Kunststoff-Stützlager. Die Lager sind für die Lebensdauer geschmiert und bedürfen normalerweise keiner Wartung.

Die Ton-Welle und das Kunststoff-Stützlager können einfach ausgewechselt werden.

Bei defekten Sinter-Lagern ist der Ton-Motor der nächsten Werksvertretung einzuschicken. Ausbau siehe Abschnitt 3.7.

8.6.1. Ausbau Ton-Welle, Kunststoff-Stützlager.

Zum Ausbau von Ton-Welle und Kunststoff-Stützlager braucht der Ton-Motor nicht ausgebaut zu werden.

- Ton-Wellensicherung A vorsichtig seitlich abziehen. (hohe mechanische Vorspannung)
  Rotor des Ton-Motors nach unten ausfahren.

- Die Ton-Welle kann nach oben herausgezogen werden, wenn vorher die Bandführung zwischen Wiedergabekopf und Ton-Welle abgeschraubt wird. (Bandführung nicht verstellen).

- Wird der Seegerring B herausgenommen, kann das Kunststoff-Stützlager ausgebaut werden.
  Dabei sind der Reihe nach die Tellerfeder E, die Anlaufscheibe F und das Kammlager G zu entfernen.

Beim Umgang mit Ton-Welle und Lager ist besondere Vorsicht geboten, damit diese nicht beschädigt werden (Rundlaufgenauigkeit 1/1000 mm) und keine Staubteile in die präzisen Lager gelangen.

9. FEHLERSUCHE (Trouble shooting)

Vorkontrolle :

Netzspannung prüfen.

Zulässige Abweichungen (auch kurzzeitig) bei den Einstellungen des Spannungswählers :

110 V~ :	min.	96 V~,	max.	125 V~
130 V~ :	min.	112 V~,	max.	145 V~
150 V~ :	min.	130 V~,	max.	165 V~
220 V~ :	min.	190 V~,	max.	245 V~
240 V~ :	min.	210 V~,	max.	270 V~
250 V~ :	min.	225 V~,	max.	290 V~

Bei grösseren Abweichungen ist ein Stabilisator zu verwenden. Bei der Aufstellung von Stabilisatoren ist zu beachten, dass diese ein ausgeprägtes Streufeld aufweisen (örtlich trennen).

Prüfen der stabilisierten Speisespannung 21 V =. Ev. an P 106 korrigieren oder Zener-Diode D 104 ersetzen.

9.1. Fehler am Laufwerk

Tonmotor läuft nicht :

Motorkondensator C 151 kontrollieren.

Regelelektronik, Messpunkte überprüfen (s. Schema 1.077. 725)

Läuft der Tonmotor nach manuellem Abbremsen auf Stillstand nicht selbst an, so schwingt der Regelvorverstärker. R 206 (100 Ohm) gegen 330 Ohm austauschen.

Tonwellen-Lager prüfen, Kugellager nur gegen fabrikneue Originallager auswechseln.

Tonmotor rumpelt :

Kugellager gegen fabrikneue Originallager auswechseln.

Tonmotor pfeift :

Abstand Abtastkopf - Rotor kontrollieren. (s. 6.2.1.). Eventuell zwischen Abtastkopf und Lagerflansch eine weiche Zwischenlage (Styrophor, Gummi) einlegen.

Unvergossene Abtastköpfe sind gegen vergossene Ausführungen auszuwechseln.

Bandgeschwindigkeit zu niedrig :

Abtastkopf, Abstand prüfen. Abtastfrequenz messen (s. 6.2.2.). Regelelektronik, Messpunkte überprüfen.

Tonhöheschwankungen :

Mechanische Ursachen von Tonhöheschwankungen :

Periodische Tonhöheschwankungen, die ihre Ursache in defekter Andruckrolle oder schlagender Tonwelle haben, können erkannt werden, wenn der Rhythmus der sich drehenden Elemente beobachtet wird. (Ev. mit einem Filzstift Andruckrolle oder Tonwelle markieren). Andruckrolle s. auch 4.4.1.
Wenn der Rhythmus der Tonhöheschwankungen mit der Drehzahl des linken Wickelmotors identisch ist, kann die Ursache mechanischer oder elektrischer Natur sein. Als mechanische Störungen kommen defekte Lager oder dejustierte Bremsen in Frage.

Elektrische Ursachen von Tonhöheschwankungen :

Ein zu starkes elektrisches Gegendrehmoment des linken Wickelmotors kann zu Tonhöheschwankungen führen. Motorspannungen prüfen (s. Tab. 5.9.–46)

Treten Tonhöheschwankungen nur bei 9,5 cm/s auf, so kann die Ursache in einem zu grossen Abstand des Abtastkopfes der Regelelektronik des Tonmotors liegen. (s. 6.2.1.)

Tonhöheschwankungen auf beiden Geschwindigkeiten können durch einen defekten Kondensator des R/C-Gliedes R 215 / C 209 der Regelelektronik verursacht werden. Kondensator auswechseln.

Starteigenschaften schlecht, Rückwickeln zu langsam :

Es sollen nach Möglichkeit keine Spulen mit kleinerem Kerndurchmesser als 60 mm verwendet werden.

Optimale Eigenschaften sind nur bei Einhaltung der Nenn-Netzspannung zu erwarten.

Wickelmotoren bei gelüfteten Bremsen auf leichten Lauf überprüfen. (Axialspiel der Wickelmotoren 0,2 - 0,3 mm)

Ev. R 125 auf 1 - 1,2 kOhm vergrössern.

Drucktastenfunktionen halten nicht :

Blindstecker REMOTE CONTROL fehlt.

Bandendschalter defekt, s. 5.9.1., oder starker Lichteinfall auf Fotowiderstand.

Relaisbetriebsspannung (27 V =) prüfen.

Bandendschalter funktioniert nicht :

Lämpchen defekt. Fotowiderstand und Trigger prüfen, s. 5.9.1.

Andruckmagnet funktioniert nicht : Laufwerksteuerung, Relaiskontakte und Dioden prüfen.

Bremsmagnet funktioniert nicht : Magnetwicklung prüfen.

Anker reinigen.

Relaisbetriebsspannung (27 V =) prüfen.

Bremsen (STOP) zu schwach, zu stark oder unregelmässig : Bremsbänder prüfen, Bremsbelag prüfen.

Reinigen und entfetten.

Bremszug messen, s. 4.3.

9.2. Fehler am Elektronikteil

Vorkontrolle :	s. Vorkontrolle 9.
Wiedergabeverstärker brummt :	Wiedergabekopf Wicklungsunterbrechung. Abschirmklappe schliesst nicht vollständig. Speisespannung 21 V =, Brummspannung zu hoch. Streufeld des Tonmotors zu hoch, Speisespannung kontrollieren, max. 90 V_{eff}. Ev. starke Einstrahlung durch UHF-TV-Sender, s. 8.3. Netzspannung zu niedrig, s. 9, Vorkontrolle.
Wiedergabeverstärker rauscht (Leitungsverstärker) :	**bei geschlossenem Lautstärkeregler :** Transistor Q 803 / Q 804 defekt. Verstärkung zu hoch durch defektes Balance-Potentiometer. Zener - Diode im Netzteil rauscht, durch Planar-Typ ersetzen. Anpassung an nachfolgenden Verstärker schlecht. Der Lautstärkeregler VOLUME soll voll geöffnet werden, Lautstärkeregelung am Verstärker vornehmen.
Wiedergabevorverstärker rauscht :	**bei offenem Lautstärkeregler :** Bedingung : Funktion PLAY, ohne eingelegtes Band (Fotoendschalter, Lichtöffnung abdecken) Vor-Hinterbandschalter Stellung NAB / IEC. Transistor Q 801 oder Q 802 defekt. Tantal-Kondensatoren prüfen.
Aufnahme rauscht :	**bei geschlossenem Eingangsregler :** Wiedergabeverstärker kontrollieren. Tonköpfe reinigen und entmagnetisieren. Kontrolle mit herausgezogenem Aufnahmeverstärker, wenn Fehler behoben, Aufnahmeverstärker defekt : Transistor Q 501 / Q 502 ersetzten. C 515 auf Leckstrom prüfen. Tantal-Kondensatoren prüfen. Bleibt der Fehler mit herausgezogenem Aufnahmeverstärker bestehen : Oszillator oder Löschkopf defekt, ersetzen.

	bei offenem Eingangsregler :
	Tritt das Rauschen nur bei geöffnetem Eingangsregler auf, ist der Eingangsverstärker zu prüfen.
	Q 401 / 421 und Q 402 / 422 prüfen.
	Tantal - Kondensatoren prüfen.
Höhenwiedergabe schlecht oder schwankend :	Tonköpfe verschmutzt.
	Bandsorte entspricht nicht dem vom Hersteller vorgeschlagenen Typ.
	Vormagnetisierung (Aufnahmeentzerrung) falsch s. 6.5.2. bis 6.6.
	Wiedergabekopf dejustiert s. 6.3.1.
	Aufnahmekopf dejustiert s. 6.5.1.
	Tonköpfe abgenutzt.
Keine Aufnahme :	Relais prüfen.
	Aufnahmerelais, Q 601 prüfen.
	Oszillator ersetzen.
Bandlöschung ungenügend :	Löschkopf verschmutzt.
	HF-Spannung messen; wenn zu niedrig,Speisespannung am Oszillator prüfen.
	Löschkopf defekt.
	Band extrem übersteuert.
VU-Meter, keine oder falsche Anzeige :	VU-Meter defekt.
	Eichung verstellt, P 504
	Gleichrichter defekt D 351 - D 354, (VU-Meterprint 1.077. 480).
	Verstärker defekt, Q 503, Aufnahmeverstärker-Print 1.077. 705.
Schaltknackse :	s. Änderungen 8.2.
HF-Störungen (Senderempfang)	s. Änderungen 8.3.
Überspielempfindlichkeit zu niedrig :	s. Änderungen 8.4.

NACHTRAG ZU DER EINSTELLANLEITUNG (Kapitel 6)

Im Laufe der Zeit erfuhr die A77 diverse Anpassungen, durch welche einige Einstellarbeiten nun von den in der vorhergegangenen Anleitung beschriebenen abweichen. Die Abweichungen sind nachfolgend mit der entsprechenden Seiten- und Kapitelnumerierung versehen aufgeführt.

Seite 14, Kapitel 4.4.1 Messung der Andruckkraft

Die Andruckkraft bei Geräten mit polierter (glänzender) Tonmotorachse beträgt 1,5 kg, bei Geräten mit sandgestrahlter Tonmotorachse (matt) 1,2 kg.

Seite 23, Kapitel 5.10 Speed Regulation, Capstan Motor

Druckfehler, die Nummer 7.077.725 heisst richtig 1.077.725 (nur im englischen Text).

Seite 25, Kapitel 5.11 Speed Regulation, Capstan Motor **1.077.724** (neues Kapitel)

Das gesamte Regelungssystem besteht aus Tonmotor, Regelelektronik und Tachometer zur Drehzahlmessung.
In der Eingangsschaltung mit IC201 wird die zur Bandgeschwindigkeit proportionale Frequenz in ein Rechtecksignal umgeformt. Die nachfolgende Frequenzteilerschaltung sorgt für ein exakt symmetrisches Signal. Die negativen Flanken des frequenzgeteilten Rechtecks triggern eine monostabile Kippstufe (Präzisionstimer IC202). Durch Unterdrückung jedes zweiten Impulses bei der hohen Geschwindigkeit muss der Motor doppelt so schnell drehen, um dieselbe Triggerfrequenz und damit dasselbe Signal am Ausgang von IC202 zu erhalten. Die Impulsbreite wird für IC202 durch einen hochstabilen RC-Seriekreis bestimmt. Mit Potentiometer R217 kann die Sollgeschwindigkeit eingestellt werden. Ein Tiefpass bildet den DC-Mittelwert aus dem Rechtecksignal. Dieser wird im nachfolgenden DC-Verstärker, welcher ein Netzwerk für die Stabilität des Regelkreises enthält, weiterverarbeitet und steuert schliesslich als Gleichspannungswert den Regeltransistor Q205 an. Bei äusseren Drehzahländerungen variiert das Tastverhältnis des Signals bei Punkt F und somit auch die Steuerspannung für den Regeltransistor.
Durch das Anlegen einer externen Referenzspannung am Anschluss CONTROL VOLTAGE bei IC202 kann die eingestellte Frequenz über einen grossen Bereich verändert werden (variable Bandgeschwindigkeit).

Seite 26, Kapitel 6.2.4 Tachoabgleich **1.077.724** (neues Kapitel)

Der Luftspalt zwischen Tachokopf und Rotor soll 0,3 ... 0,4 mm betragen. Die Einstellung ist in Ordnung, wenn an den Anschlüssen E1 (brn) und E2 (blu) 35 ... 50 mV (bei der kleineren Geschwindigkeit) Tachometer-Signalspannung gemessen wird.

SUPPLEMENT TO THE ADJUSTMENT INSTRUCTIONS (Chapter 6)

Over the years, a few adaptations have been introduced for the A77. Adjustment work may therefore differ. The following paragraphs replace or must be added to the indicated page and chapter number.

Page 14, Chapter 4.4.1 Measuring the pinch roller force

Pinch roller pressure must be 1.5 kg at polished shafts (shiny); at sandblasted capstan shafts (mat), pressure must be 1.2 kg.

Page 23, Chapter 5.10 Speed Regulation, Capstan Motor

Printing error, the number 7.077.725 should be 1.077.725 (only in the English text).

Page 25, Chapter 5.11 Speed Regulation, Capstan Motor **1.077.724** (new chapter)

The speed control system consists of the capstan motor, the speed regulating circuit and the tacho head to sense the motor speed.
The input circuit with IC201 shapes the speed which is proportional to the frequency into a square wave and the following divider circuit delivers an exactly symmetrical signal. The trailing edges of the square wave are triggering a mono flip-flop (precision timer IC202). When selecting the higher tape speed, every second pulse becomes suppressed, thus the motor has to run with double speed in order to produce the same trigger frequency and consequently the same signal at the output of IC202. The pulse width for IC202 is determined in a highly stable RC-series network. With R217, the motor speed can be adjusted to its nominal value. By passing the signal through a low-pass network, an average DC-value is derived from the square wave. This DC-potential is further processed in a DC-amplifier, which contains a network to ensure the stability of the control loop. The DC-signal then reaches the base of the regulating transistor Q205. A variation in motor speed will also vary the duty cycle at F with a consequent change of the bias potential for the regulating transistor. By feeding an external reference potential to the terminal CONTROL VOLTAGE at IC202, the adjusted frequency may be varied over a wide range (variable tape speed).

Page 26, Chapter 6.2.4 Tacho Head Adjustment **1.077.724** (new chapter)

The air gap between the tacho head and the rotor of the capstan motor should amount to 0.3 ... 0.4 mm/0.011 ... 0.02 inches. The head is correctly positioned when measuring a signal voltage of 35 ... 50 mV at lower speed between the connectors E1 (brown) and E2 (blue).

SUPPLEMENT POUR INSTRUCTIONS DE R GLAGE (chapitre 6)

Le magnétophone A77 ayant subi divers chan ments au cours du temps, il s'est avéré nécessa de modifier certains réglages décrits dans les i tructions précédentes. Ce supplément concer les pages et les chapitres suivants.

Page 14, chapitre 4.4.1 Mesure de la force d'a pui

La force d'appui du galet est de 1,5 kg pour magnétophones ayant un axe de cabestan li (brillant) et de 1,2 kg pour ceux avec un a sablé (mat).

Page 23, chapitre 5.10 Régulation de vitesse moteur de cabestan

Suite à une erreur d'impression le numé 7.077.725 est 1.077.725 (seulement dans la v sion anglaise).

Page 25, chapitre 5.11 Régulation de vitesse moteur de cabestan **1.077.724** (nouveau cha tre)

L'ensemble du système se compose du mote de cabestan, de l'électronique de régulation et la tête tachymétrique.
L'étage d'entrée (IC201) met en forme le sig provenant de la tête tachymétrique. L'étage s vant formé d'un diviseur de fréquence donne signal parfaitement symétrique. Les flancs né tifs du signal rectangulaire commandent ensu une monostable de précision (IC202). La s pression d'une impulsion sur deux oblige le m teur à tourner deux fois plus vite afin de retro ver la même fréquence de commande et le mê signal à la sortie de la monostable (IC202). réseau RC de précision garantit la stabilité de largeur des impulsions délivrées par IC202. vitesse nominale se règle avec le potentiomè R217. Après le passage dans un intégrateur do nant la valeur moyenne du signal, celui-ci pe attaquer un ampli à courant continu contena un circuit pour la stabilité de la régulation. Ce tension continue commande finalement le tr sistor de régulation Q205. Une variation e térieure de la vitesse de rotation changera le r port d'impulsions au point F et par conséque la tension appliquée au transistor de régulatic L'application d'une tension de référence point CONTROL VOLTAGE de l'IC202 perm de varier la vitesse dans une large gamme.

Page 26, chapitre 6.2.4 Réglage de la tête tach métrique **1.077.724** (nouveau chapitre)

L'espace entre la tête tachymétrique et le rot du moteur doit être de 0,3 à 0,4 mm. Le régla est correct lorsque la tension mesurée entre (brun) et E2 (bleu) est de 35 à 50 mV pour plus petite vitesse.

Geschwindigkeits-Eichung

- Band einlegen und Gerät auf hoher Bandgeschwindigkeit auf Wiedergabe starten.
- Zähler an IC202, Pin 3 (F) und Masse auf Drehzahlregelungs-Steckkarte anschliessen.
- Zähler-Anzeigewert gemäss Tabelle A, bei Abweichungen mit R217 korrigieren.
- Gerät auf kleine Bandgeschwindigkeit umschalten, die Anzeige am Zähler darf nicht ändern.

Bei beiden Geschwindigkeiten muss die Anzeigetoleranz innerhalb 1 Hz liegen.

Tape Speed Calibration

- Connect digital counter at pin 3 (F) of IC202 and ground (E2, blue wire) located on speed control PCB.
- Load recorder with tape, select high tape speed and start recorder in PLAY-mode.
- The counter display should be as per table A, correction can be made with R217.
- Switch recorder to low tape speed, read-out must be the same.

At both tape speeds, the indicated frequency must be between ± 1 Hz of the nominal frequency.

Réglage de la vitesse

- Connecter un compteur entre le point 3 (F) de l'IC202 et le fil bleu E2 (masse) sur la carte de régulation.
- Faire défiler une bande en lecture à grande vitesse.
- Avec R217 régler la fréquence en fonction de la tabelle A.
- Commuter en petite vitesse; la valeur ne doit pas changer.

Pour les deux vitesses la tolérance est de 1 Hz.

cm/s	2,37 / 4,75	4,75 / 9,5	9,5 / 19	19 / 38
ips	15/16 / 1 7/8	1 7/8 / 3 3/4	3 3/4 / 7 1/2	7 1/2 / 15
Hz	300	400	800	800

Seite 27, Kapitel 6.3.3 Wiedergabepegel ab Testband

Bedingt durch die neueren Bandsorten, welche eine erheblich höhere Magnetisierung zulassen (Pegeltonteil bei 1000 Hz bezogen auf 257 nWb/m = 0 VU) ändern in der folgenden Einstellung die Pegel. Die Ausgangsspannung (regelbar mit Trimmpotentiometer REPR LEVEL CH1/CH2 wird anstelle 2 V auf 1,55 V eingestellt.

Page 27, Chapter 6.3.3 Reproduce Level from Test Tape

The reproduce levels have been changed due to new tape brands that allow quite a higher magnetization (test tape playback level by 1000 Hz, 257 nWb/m = 0 VU). Adjust the output levels to 1.55 V instead of 2 V (adjustable with trimmpotentiometer REPR LEVEL CH1/CH2).

Page 27, chapitre 6.3.3 Niveau de référence avec bande étalon

Les nouvelles bandes, permettant un niveau de magnétisation plus élevé, nécessitent un changement du point de réglage. Régler la tension de sortie avec les potentiomètres REPR LEVEL CH1/CH2 à 1,55 V au lieu de 2 V (1000 Hz 257 nWb/m = 0 VU)

Seite 28, Kapitel 6.4.1 HF-Spannung und Frequenz kontrollieren

Die HF-Spannungen sind je nach Oszillator und Geschwindigkeit unterschiedlich:

Page 28, Chapter 6.4.1 RF-Voltages and Frequency Checking

RF-voltages differ depending on used oscillator and tape speed selected:

Page 28, chapitre 6.4.1 Contrôle de la tension HF

La tension HF diffère selon le type d'oscillateur:

Oszillator/Oscillator/Oscillateur	1.077.710	(MPA + MPB)	2 Spur/track/pistes	ca./approx./env.	22 V / 120 kHz
Oszillator/Oscillator/Oscillateur	1.077.730	(MPA + MPB)	4 Spur/track/pistes	ca./approx./env.	18 V / 120 kHz
Oszillator/Oscillator/Oscillateur	1.077.795	(Mono)	MPA	ca./approx./env.	44 V / 120 kHz
			MPB	ca./approx./env.	800 mV / 120 kHz
			resp.		80 mV / 1 kHz

Seite 29, Kapitel 6.4.4 HF-Sperrkreis Wiedergabe

Das Spannungsminimum (BIAS TRAP) muss <100 mV sein.

Page 29, Chapter 6.4.4 RF-Traps, Reproduce

The voltage minimum (BIAS TRAP) must be smaller than 100 mV.

Page 29, chapitre 6.4.4 Circuit-bouchon de lecture

La tension doit être inférieure à 100 mV.

Seite 29, Kapitel 6.5 Aufnahme-Einstellungen

Der NF-Generator wird bei 1000 Hz so eingestellt, dass am Ausgang OUTPUT 155 mV anstehen.

Page 29, Chapter 6.5 Record Adjustments

Adjust audio generator with 1000 Hz to get a reading at the tape recorder's output of 155 mV.

Page 29, chapitre 6.5 Réglage en enregistrement

Régler le générateur à 1000 Hz de manière à obtenir 155 mV à la sortie OUTPUT du magnétophone.

Seite 30, Tabelle 6.5–69

Bedingt durch modernere Bandsorten ist diese Tabelle umfangreicher geworden:

Page 30, Table 5.5–69

Due to modern tape brands, the table has been enlarged:

Page 30, tabelle 6.5–69

Les nouveaux types de bande ont nécessité compléter la tabelle:

Bandsorte Type of tape Type de bande	_U 9,5cm/s _V 3 3/4ips	_U 19cm/s _V 7 1/2ips	_U 38cm/s _V 15ips
REVOX 601	5 dB	4 dB	3 dB
REVOX 621	4,5	4	3
REVOX 631	6	6	4
SCOTCH 206	5	5	3
SCOTCH 207	5	4	3
SCOTCH 250	5	6	4
SCOTCH 256	6	6	4
AMPEX 406	6	5	4
AMPEX 407	6	5,5	4
AMPEX 456	5	6	4
AGFA PEM 368	5	5	3,5
AGFA PEM 468	6	6	3,5
AGFA PER 525	6	5,5	3
AGFA PER528	6	6	4
BASF LPR-35LH	6	5	4
BASF SPR 50LH	6	5,5	3,5
BASF LGP 30P	6	5,5	4
BASF LGR 50	6	6	4
MAXELL UD-XL	6	5	4
TDK AUDUA	6	5	4
EMI 816/817	6	6	4

Seite 30, Kapitel 6.5.4 Aufnahme-Pegel

Die Ausgangsspannung sollte nicht 200 mV sondern 155 mV betragen (siehe Korrektur Kapitel 6.3.3).

Page 30, Chapter 6.5.4 Record Level

The output voltage should be 155 mV instead of 200 mV (see correction chapter 6.3.3).

Page 30, chapitre 6.5.4 Niveau d'enregistrem

La tension de sortie passe de 200 à 155 mV (v corrections chapitre 6.3.3).

Seite 30, Kapitel 6.6.1 Klirrfaktor (über Band), VU-Meter Eichung

Moderne Bänder können extrem hoch ausgesteuert werden. Darum wird die maximale Aussteuerung nicht mehr nach K3 definiert sondern auf 257 nWb/m bei 1000 Hz (0 VU) resp. 514 nWb/m bei 1000 Hz (0 VU + 6 dB). Die Einstellung wird über Band wie folgt vorgenommen:

- Gerät wie Bild 6.6.–74 einstellen.
- Generatorpegel am Eingang so einstellen, dass der Wert am Ausgang OUTPUT 3,1 V (+ 6 dB VU) nicht überschreitet (K3 wird nicht beachtet).
- Eingangspegel um 6 dB absenken und die VU-Meter auf 0 VU eichen (Trimmpotentiometer METER CALIB., Bild 6.6.–75).
- Klirrfaktor über Band bei 0 VU + 6 dB darf 2 % nicht überschreiten.

Seite 31, Kapitel 6.6.2 Geräuschspannung über Band

- Die Geräuschspannungsmessungen beziehen sich auf Vollaussteuerung (514 nWb/m).

Seite 32, Kapitel 6.6.4 Löschdämpfung

Der Aufnahmepegel bei 1000 Hz beträgt + 6 VU (514 nWb/m).

Page 30, Chapter 6.6.1 Distortion Factor (via Tape), VU-meter Calibration

With modern tapes, an extremely high magnetization can be achieved. Therefore, maximum output level is not anymore determined with the distortion factor K3. 257 nWb/m by 1000 Hz corresponds to 0 VU (775 mV); 514 nWb/m by 1000 Hz corresponds to 0 VU + 6 dB (1.55 V). Calibrate via tape:

- Set controls per Fig. 6.6–74.
- Adjust frequency of your AF-generator according to the used bandpass filter to measure K3. Recorder's output level should not exceed 3.1 V (+ 6 dB VU). Disregard distortion K3.
- Lower generator level by 6 dB and calibrate VU-meter to display 0 VU (trimmpotentiometer METER CALIB., Picture 6.6–75).
- Distortion factor via tape by 0 VU + 6 dB ist not allowed to exceed 2 %.

Page 31, Chapter 6.6.2 Noise Voltage via Tape

Noise voltage measurements: refer to the 100 % modulation (514 nWb/m).

Page 32, Chapter 6.6.4 Erase Attenuation

The recorded reference level by 1000 Hz is + 6 VU (514 nWb/m).

Page 30, chapitre 6.6.1 Distorsion "après bande", étalonnage des VU-mètres

Les bandes modernes admettent une magnétisation beaucoup plus élevée. De ce fait le niveau maximum n'est plus défini par le taux de distorsion, mais par le niveau de référence de 257 nWb/m à 1000 Hz pour 0 VU, respectivement 514 nWb/m à 1000 Hz pour 0 VU + 6 dB. Procéder comme suit pour le réglage "après bande": FIG)URE

- Placer les éléments de commande selon la figure 6.6–74.
- Régler le générateur (fréquence selon le filtre passebande utilisé) de manière à obtenir un maximum de 3,1 V (+ 6 dB VU) sur la sortie OUTPUT. (Ne pas tenir compte de la distorsion).
- Abaisser le niveau du générateur de 6 dB et régler les VU-mètres à 0 VU (potentiomètres METER CALIB., figure 6.6.–75).

Page 31, chapitre 6.6.2 Bruit de fond "après bande"

- Le niveau du bruit de fond est mesuré par rapport au niveau maximum (514 nWb/m).

Page 32, chapitre 6.6.4 Profondeur d'effacement

Le niveau de référence à l'enregistrement est à + 6 dB VU (514 nWb/m).

REVOX A77

TECHNISCHE DATEN

gemessen mit Tonband REVOX 601

Antriebsprinzip :	3 - Motoren - Laufwerk. Elektronisch geregelter Capstanmotor. Geschwindigkeitsumschaltung elektronisch.
Bandgeschwindigkeiten :	19 cm/s (7 1/2 in/s) } ± 0,2 % 9,5 cm/s (3 3/4 in/s) }
Tonhöheschwankungen bewertet :	≤ ± 0,08 % bei 19 cm/s ≤ ± 0,1 % bei 9,5 cm/s
Schlupf :	≤ 0,2 %
Spulengrösse :	bis 26,5 cm (10 1/2 in)
Betriebslage :	horizontal oder vertikal
Verstärker :	vollständig bestückt mit Silizium - Planar - Transistoren.
Frequenzgang über Band :	30 Hz – 20 kHz + 2 / – 3 dB } bei 19 cm/s 50 Hz – 15 kHz ± 1,5 dB } 30 Hz – 16 kHz + 2 / – 3 dB } bei 9,5 cm/s 50 Hz – 10 kHz ± 1,5 dB }
Klirrfaktor: über Band gemessen und Vollaussteuerung, bzw. Aussteuerung 0VU (1000 Hz)	≤ 2 %, bzw. 0.6 % bei 19 cm/s ≤ 3 %, bzw. 1.0 % bei 9.5 cm/s
Entzerrung :	Aufnahme NAB. Wiedergabe NAB und IEC, umschaltbar.
Geräuschspannungsabstand: bewertet nach ASA A, über Band gemessen	≥ 66 dB (4-Spur 62 dB) bei 19 cm/s ≥ 63 dB (4-Spur 59 dB) bei 9.5 cm/s
Übersprechdämpfung (bei 1 kHz) :	Mono ≥ 60 dB, Stereo ≥ 45 dB
Oszillatorfrequenz :	120 kHz, Gegentaktoszillator
Eingänge pro Kanal : Cinch / Jack	Mikrophon, umschaltbar LO / HI LOW: 50 - 600 Ω 0,15 mV HIGH: bis 100 kΩ 2,5 mV
5-pol DIN	RADIO: 33 kΩ 2,5 mV
Cinch	AUX: 1 MΩ 35 mV
Ausgänge pro Kanal : Cinch	OUTPUT max. 2,5 V / Ri 600 Ω
5-pol DIN	RADIO max. 1,2 V / Ri 2,5 kΩ
Jack	PHONES Kopfhörer 200 – 600 Ω
Fernsteuerung :	Impulssteuerung für alle Funktionen
Endverstärker :	zusätzlich steckbar
Ausgangsleistung : (Belastung 8 Ω, Klirrfaktor ≤ 1 %)	Music power 20 W (pro Kanal 10 W) Dauerleistung 16 W (pro Kanal 8 W)
Ausgangsimpedanz :	4 – 16 Ω
Eingebaute Lautsprecher : (Koffermodell)	pro Kanal 2 Lautsprecher (werden bei Benützung der DIN – Lautsprecherbuchsen automatisch abgeschaltet.)
Bestückung : (Koffermodell)	54 Transistoren, 32 Dioden, 4 Silizium-Gleichrichter 1 Fotowiderstand, 4 Relais
Netzteil :	elektronisch stabilisiert
Netzspannungen :	110, 130, 150, 220, 240, 250 V~ / 50 – 60 Hz
Leistungsaufnahme :	ohne Endverstärker 70 W, mit Endverstärkern ca. 70 – 100 W
Netzsicherung :	220 – 250 V~ / 0,5 A 110 – 150 V~ / 1,0 A
Gewicht :	ca.15 kg

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

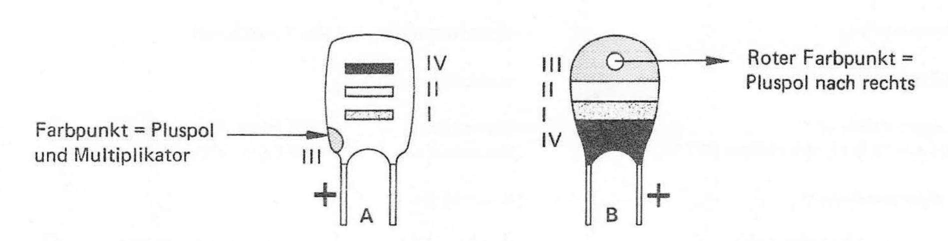
Vor - Hinter Band - Schalter
IEC
INPUT
NAB
Lautstärke
Wiedergabe - Funktions - Schalter
Stereo
CH I
CH II
Mono
SPEAKERS OFF
Wiedergabe-Verstärker I
Wiedergabe-Verstärker II
25 mV
Leitungs-Verstärker I
Leitungs-Verstärker II
Balance
Lautsprecher-Verstärker 8 W I
Lautsprecher-Verstärker 8 W II
SPEAKER I
RADIO I
OUTPUT I 2,5 V
PHONES
OUTPUT II 2,5 V
RADIO II
SPEAKER II
CH I
AUX
RADIO
MIC
Eingangswahl-Schalter I
Eingangs-Verstärker I
Aufnahme-Regler I
Aufnahme-Verstärker I
CH I
Aufnahme - Vorwahlschalter
CH II
Pegel Aufn.
Höhen 9,5
Höhen 19
Pegel VU
VU I
VU II
Oszillator
Aufnahme - Relais
CH II
AUX
RADIO
MIC
Eingangswahl-Schalter II
Eingangs-Verstärker II
Aufnahme-Regler II
Aufnahme-Verstärker II
Aufnahme - Vorwahlschalter
Stellung Stereo
(Tasten gedrückt)

Allgemeine Messbedingungen : (für Spannungsangaben in rechteckigen Feldern)

Gleichspannungen = vertikale Schrift = z.B. [+12V] Messinstrument minimaler Innenwiderstand 20 kΩ / V

Tonfrequenzspannungen = schräge Schrift = z.B. [*700mV*] Messinstrument: Röhren- oder Transistorvoltmeter min.1 MΩ

Kennzeichnung der Tantal - Elektrolyt-Kondensatoren

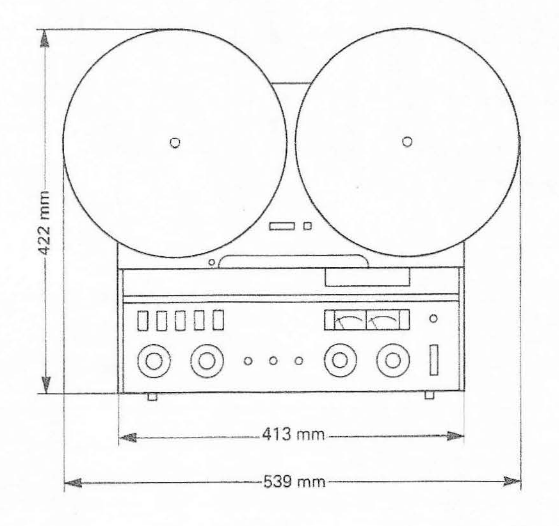


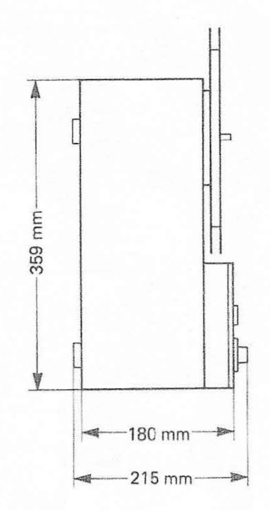
Farbe (rosa**)	Kapazität in μF			Nennspannung IV
	1. Ziffer I	2. Ziffer* II	Multiplikator III	
schwarz	–	0	x 1	10 V
braun	1	1	x 10	–
rot	2	2	–	–
orange	3	3	–	35 V**
gelb	4	4	–	6 V
grün	5	5	–	15 V
blau	6	6	–	20 V
violett	7	7	–	–
grau	8	8	x 0,01	25 V
weiss	9	9	x 0,1	3 V

* Ausführung B: 2. Ziffer nur bei Bedarf

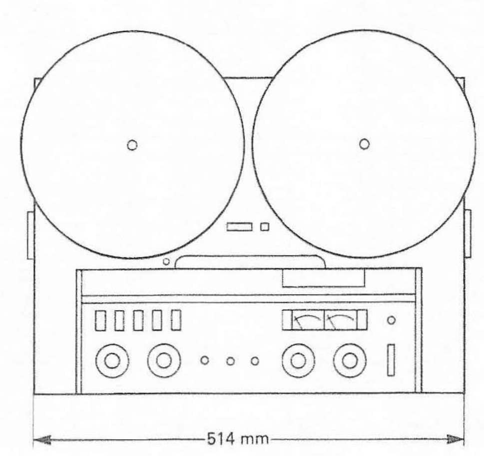
** 35 V bei Ausführung A: rosa

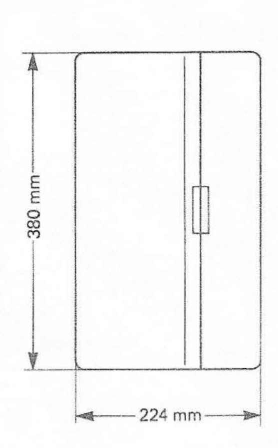
Abmessungen Holzgehäuse



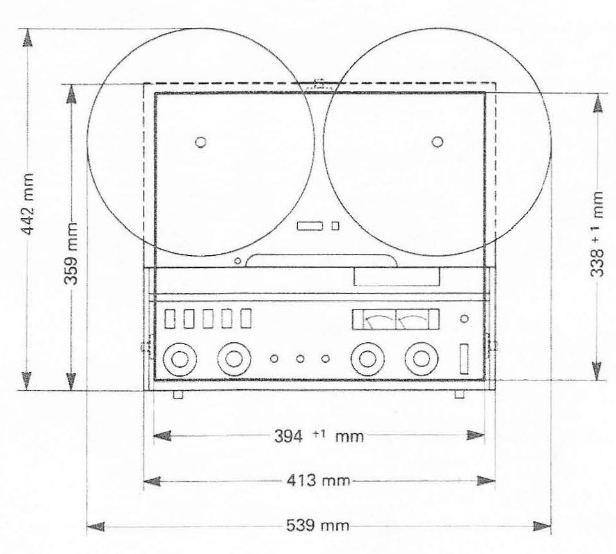


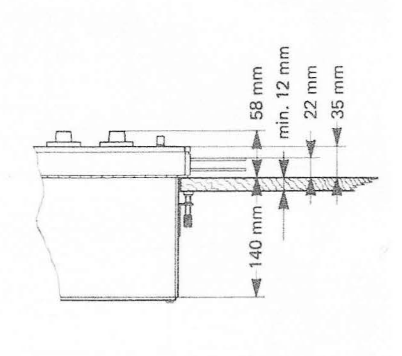
Abmessungen Koffer





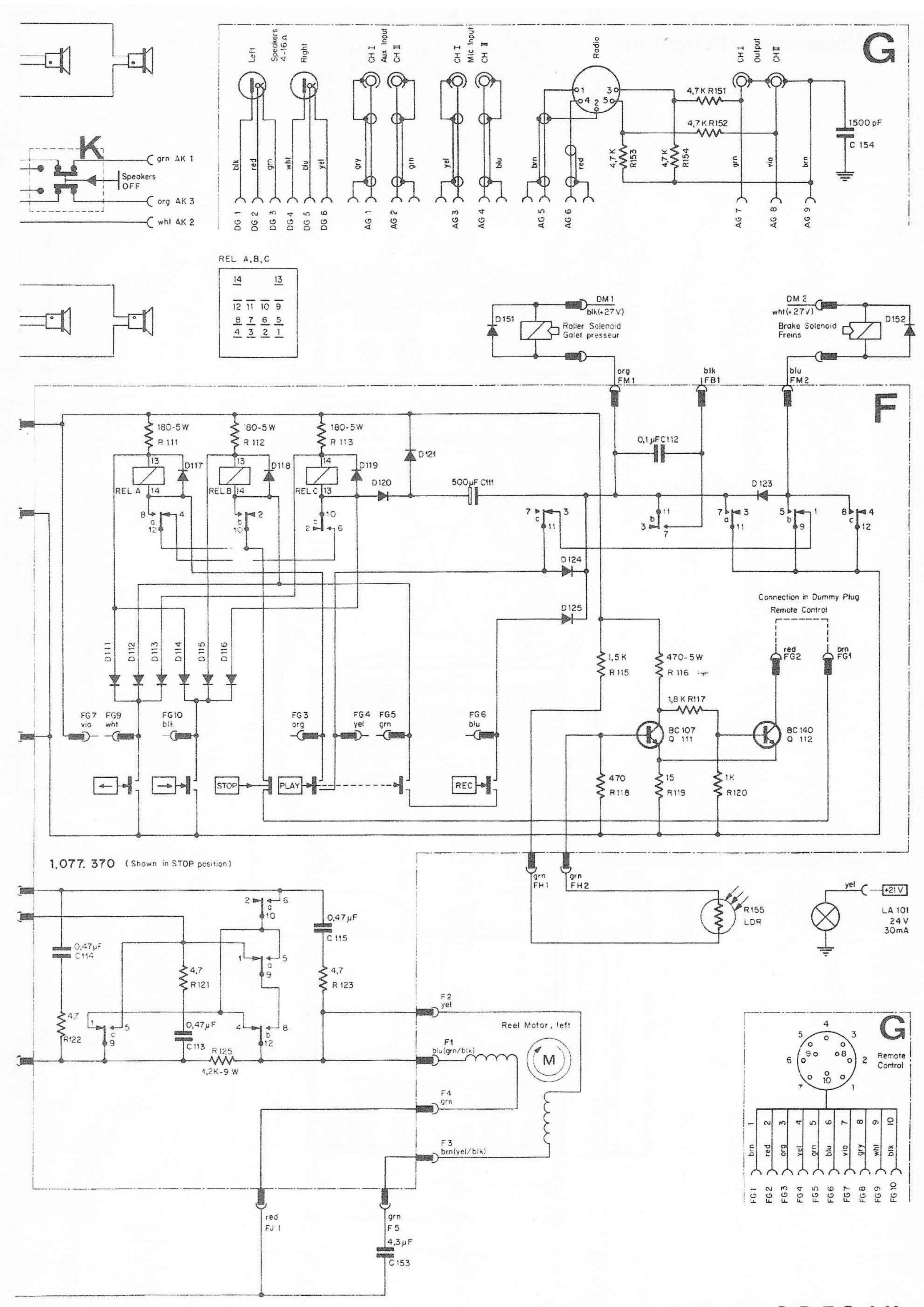
Abmessungen Einbauchassis





Farbcode :

red	= rot	– red	– rouge
org	= orange	– orange	– orange
yel	= gelb	– yellow	– jaune
grn	= grün	– green	– vert
blu	= blau	– blue	– bleu
vio	= violett	– violet	– violet
brn	= braun	– brown	– brun
gry	= grau	– gray	– gris
blk	= schwarz	– black	– noir
wht	= weiss	– white	– blanc



Designations - Positions C, D, F, G, J, K

brn = brown — brun
gry = gray — gris
blk = black — noir
wht = white — blanc

Tape Drive 1.077.100

Mécanisme (1.077.370, 1.077.525, 1.077.540)

Diag. 2

brn FG1 blu FG6 red FG2 grn FG5 org FG3 yel FG4 gry FG8 vio FG7 wht FG9 blk FG10

D121 R116 R115 C111 D120 R113 D113 R112 D114 D111 R111 D125 D115 D116 D118 D117 D119

grn FH1 Q112 Q111 R117 D124 org FM1 D112 REL C REL B REL A blk FB1 D123 C112

grn FH2 vio DF1 yel DF2 R119 R120 R118 blu FM2

C113 R121 R122 C114 F R125 R123 C115 F

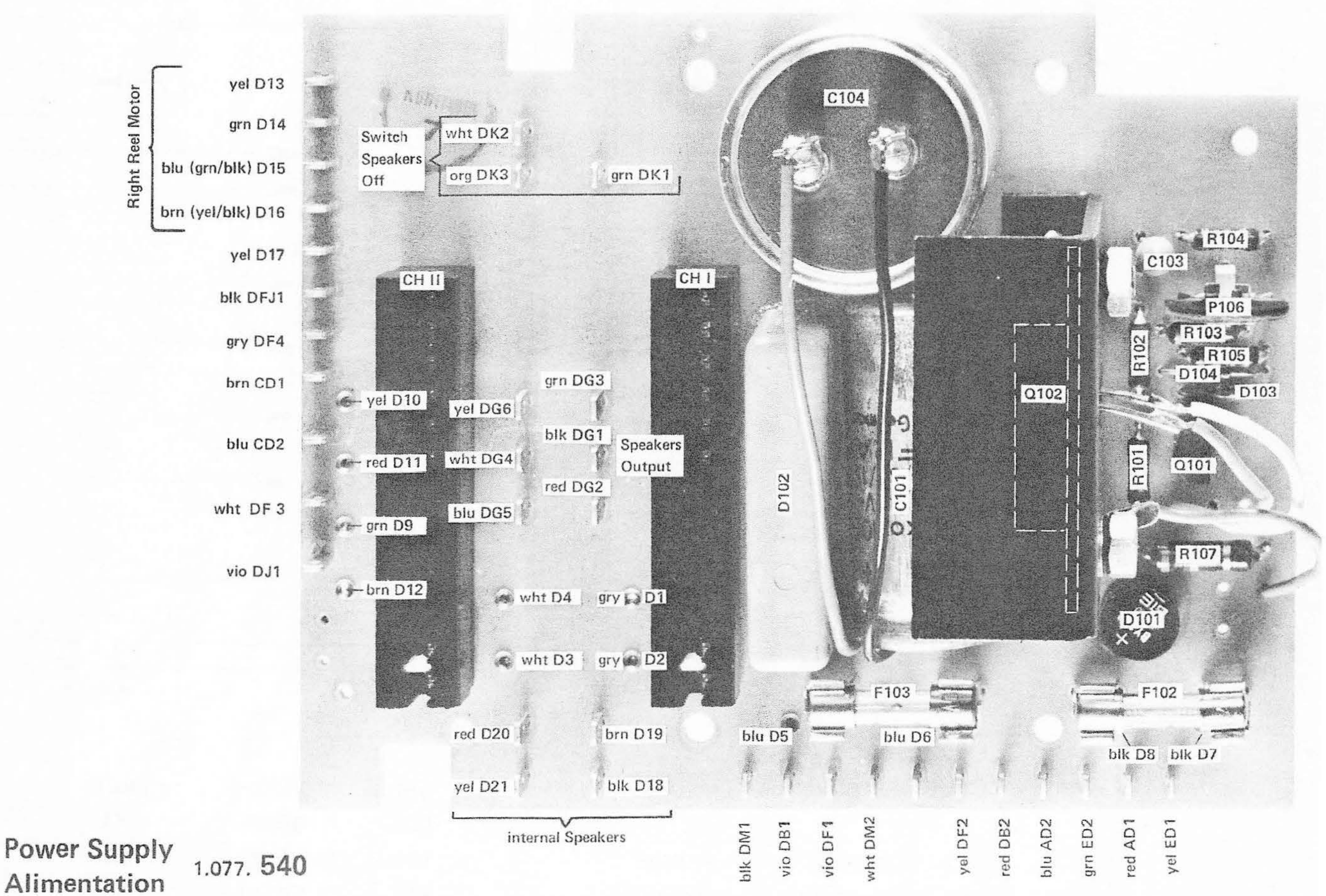
gry DF4 wht DF3 red CF1

red FJ1 grn F4 blu (grn/blk) F1 yel F2 brn (yel/blk) F3 grn F5

Left Reel Motor

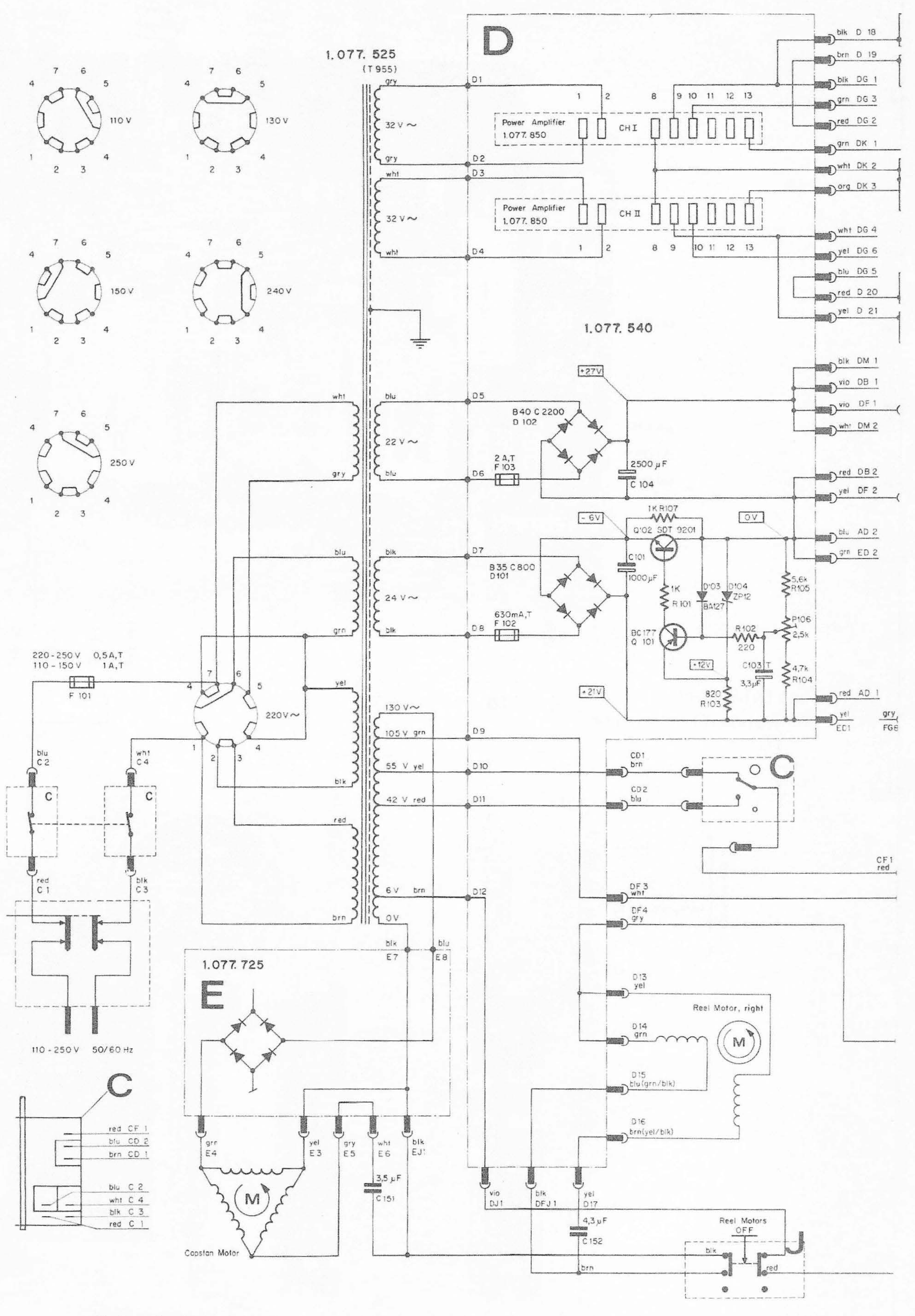
Tape Drive Control
Commande du mécanisme

1.077. **370**



Power Supply
Alimentation

1.077. **540**



Color Code :
Code des couleurs :

red	= red	— rouge
org	= orange	— orange
yel	= yellow	— jaune
grn	= green	— vert
blu	= blue	— bleu
vio	= violet	— violet

	Drive Control Board Plaquette commande du mécanisme		less push buttons and relays	sans touches ni relais		1.077.370
Q 111	Transistor		BC 107 A			* *
Q 112	Transistor		BC 140 C (Siemens)			* *
D 111	Si–Diode	diode au silicium	PAB 212		50 V – 200 mA – 70°	* *
D 112	Si–Diode	diode au silicium	PAB 212		50 V – 200 mA – 70°	* *
D 113	Si–Diode	diode au silicium	PAB 212		50 V – 200 mA – 70°	* *
D 114	S–Diode	diode au silicium	PAB 212		50 V – 200 mA – 70°	* *
D 115	Si-Diode	diode au silicium	PAB 212		50 V – 200 mA – 70°	* *
D 116	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *
D 117	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *
D 118	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *
D 119	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *
D 120	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *
D 121	Si–Diode	diode au silicium	PAB 212		50 V – 200 mA – 70°	* *
D 123	Si–Diode	diode au silicium	PAB 212		50 V – 200 mA – 70°	* *
D 124	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *
D 125	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *
R 111	Resistor	résistance	wire - wound	bobinée	180 – 10 % – 5 W – 70°	* *
R 112	Resistor	résistance	wire - wound	bobinée	180 – 10 % – 5 W – 70°	* *
R 113	Resistor	résistance	wire - wound	bobinée	180 – 10 % – 5 W – 70°	* *
R 115	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1.5 k – 10 % – 0.3 W	* *
R 116	Resistor	résistance	wire - wound	bobinée	470 – 10 % – 5 W	* *
R 117	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1.8 k – 10 % – 0.3 W	* *
R 118	Resistor	résistance	carbon film	à couche	470	* *
R 119	Resistor	résistance	carbon film	à couche	15 – 10 % – 0.5 W	* *
R 120	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	* *
R 121 – R 123	Resistor	résistance	carbon comp.	agglomérée	4.7	* *
R 125	Resistor	résistance	wire - wound	bobinée	1.2 K – 5 % – 9 W – 70°	* *
C 111	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	500 µF – 35 V	* *
C 112	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.1 µF – 20 % – 100 V	* *
C 113 – C 115	Capacitor	condensateur	metallized paper	au papier métallisé	0.47 µF – 150 V	* *

Unspecified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %
Résistance à couche sans spécification: 1/8 W – 5 %

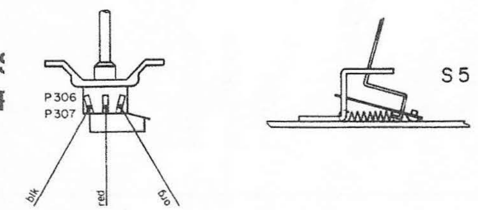
* * Commercial types
* * Type d'usage courant

Identification Position	Part Name Désignation		Type / Remarks Type / Remarques		Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
	Power Supply Board **Plaquette alimentation**		assembled	complète		1.077.540
	Connector	connecteur				1.077.540 – 03
	Coding Piece	pièce de codage				1.077.435 – 10
Q 101	Transistor	transistor	BC 177A, BC 157A			* *
Q 102	Transistor	transistor	SDT 9201		TO – 5	* *
						* *
D 101	Si–Rectifier	redresseur au silicium	B 35 C 800		35 V – 800 mA	* *
D 102	Si–Rectifier	redresseur au silicium	B 40 C 2200		40 V – 2.2 A	* *
D 103	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *
D 104	Z–Diode (Planar)	diode Zener (planar)	ZP 12		12 V – 5% – 400 mW	* *
P 106	Trim–Potentiometer	pot. ajustable	Ruwido P 76 K		2.5 k – 0.15 W – 20 %	* *
R 101	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	* *
R 102	Resistor	résistance	carbon film	à couche	220	* *
R 103	Resistor	résistance	carbon film	à couche	820	* *
R 104	Resistor	résistance	carbon film	à couche	4.7 k	* *
R 105	Resistor	résistance	carbon film	à couche	5.6 k	* *
R 107	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k – 5% – 0.3 W	* *
C 101	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	1000 μF – 35 V	* *
C 103	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μF – 35 V	* *
C 104	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	2500 μF – 35 V	* *
F 102	Fuse	fusible	5 x 20 mm, slo-blo	retardé	630 mA	* *
F 103	Fuse	fusible	5 x 20 mm, slo-blo	retardé	2 A	* *

B

A

Viewed from Switch Side
Vue côté commutateurs

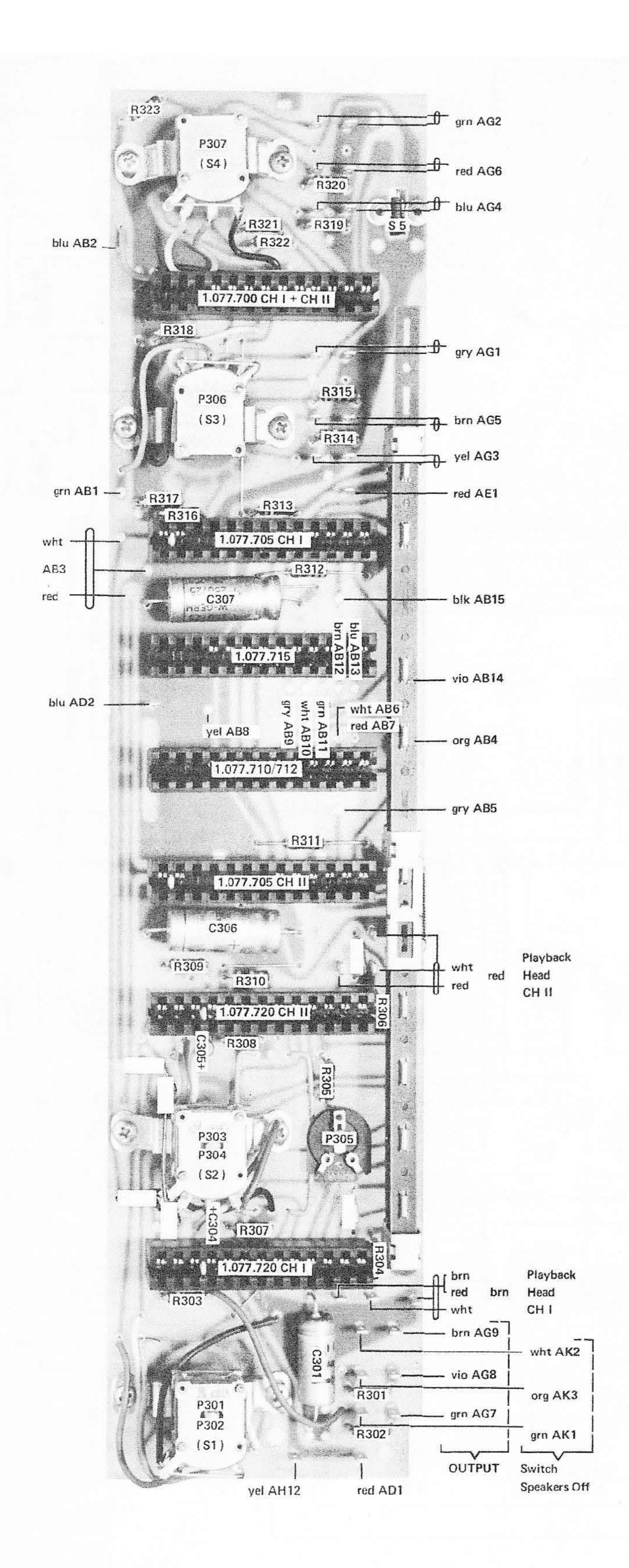


Designations - Positions A,B,H

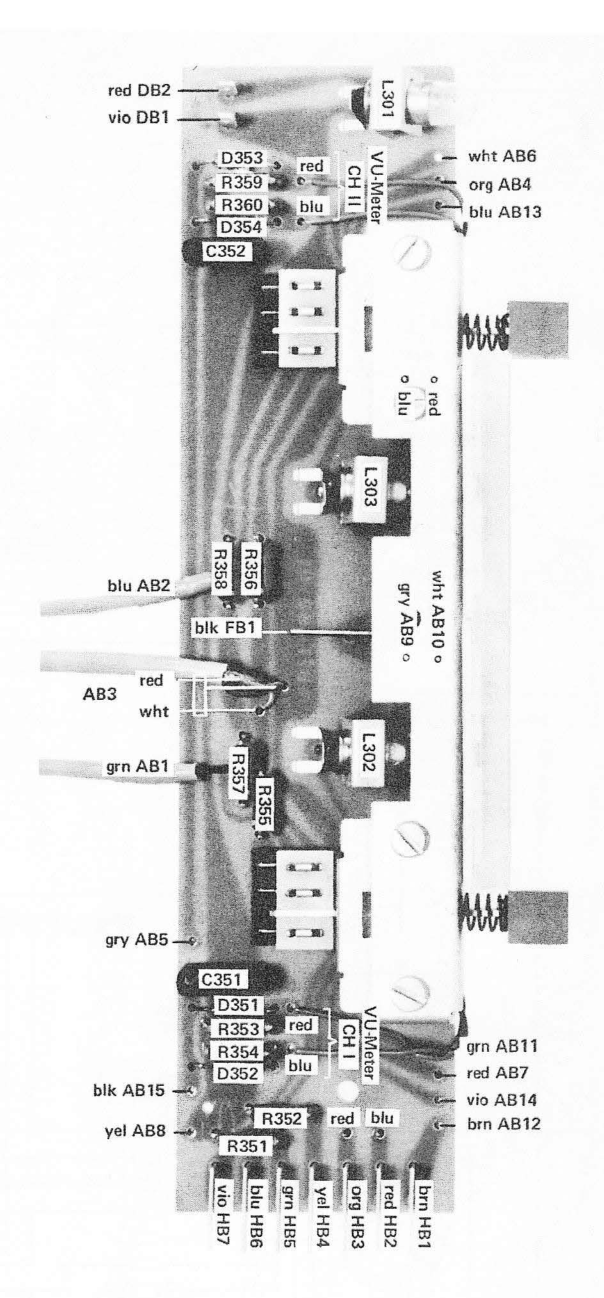
VU-Meter Board 1.077.480
Plaquette des VU-mètres

Switch Board 1.077.435
Plaquette des commutateurs

Ref.	Designation	Désignation	Description	Description	Value	Part No.
REL A – REL C	Relay	relais	4 x switch contacts 120 V ~ / 1 A / 4 contacts inverseurs		12 V – 180 Ω	56. 99.0103
	Socket	socle	for relay	pour relais		56. 99.0104
	Strap	ressort de maintien	for relay	pour relais		56. 99.0105
	Housing, Contact Slides/	boîtier des curseurs	plexi	plexiglas		1.077.360 – 01
	Slide, Contact	curseur de contact	5 pieces			1.077.365 – 01
	Spring, Reset	ressort de rappel	5 pieces			1.077.360 – 02
	Lock, spring	arrêt de ressort	5 pieces			1.077.360 – 03
	Spring, Contact	contact à ressort	6 pieces			1.010.001.55
	Tape Drive	**Mécanisme**	assembled	complète		1.077.100
	Power Transformer, assembled	Transformateur d'alimentation complet	T 955			1.077.525
	Voltage Selector	sélecteur de tension	Philberth			53. 03.0126
	Fuse Element	porte - fusible				53. 03.0113
F 101	Fuse	fusible	5 x 20 mm, slo-blo	retardé	220 – 250 V – 0.5 A, T	* *
F 101	Fuse	fusible	5 x 20 mm, slo-blo	retardé	110 – 150 V – 1 A, T	* *
C 151	Capacitor	condensateur	MP (Rifa)	papier métallisé	3.5 μF – 10 % – 220 V	59. 99.0451
C 152 C 153	Capacitor	condensateur	MP (Rifa)	papier métallisé	4.3 μF – 10 % – 220 V	59. 99.0452
C 154	Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	1500 pF – 10 % – 50 V	* *
R 151 – R 154	Resistor	résistance	carbon film	à couche	4.7 k	* *
R 155	Photoelectric Resistor	photorésistance	LDR (Philips / Valvo) 2322.600.94001			57. 99.0135
LA 101	Lamp	lampe	glass socket	socle en verre	24 V – 30 mA	51. 02.0140
D 151	Si–Diode	diode au silicium	PAB 212		50 V – 200 mA – 70°	* *
D 152	Si–Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA – 70°	* *



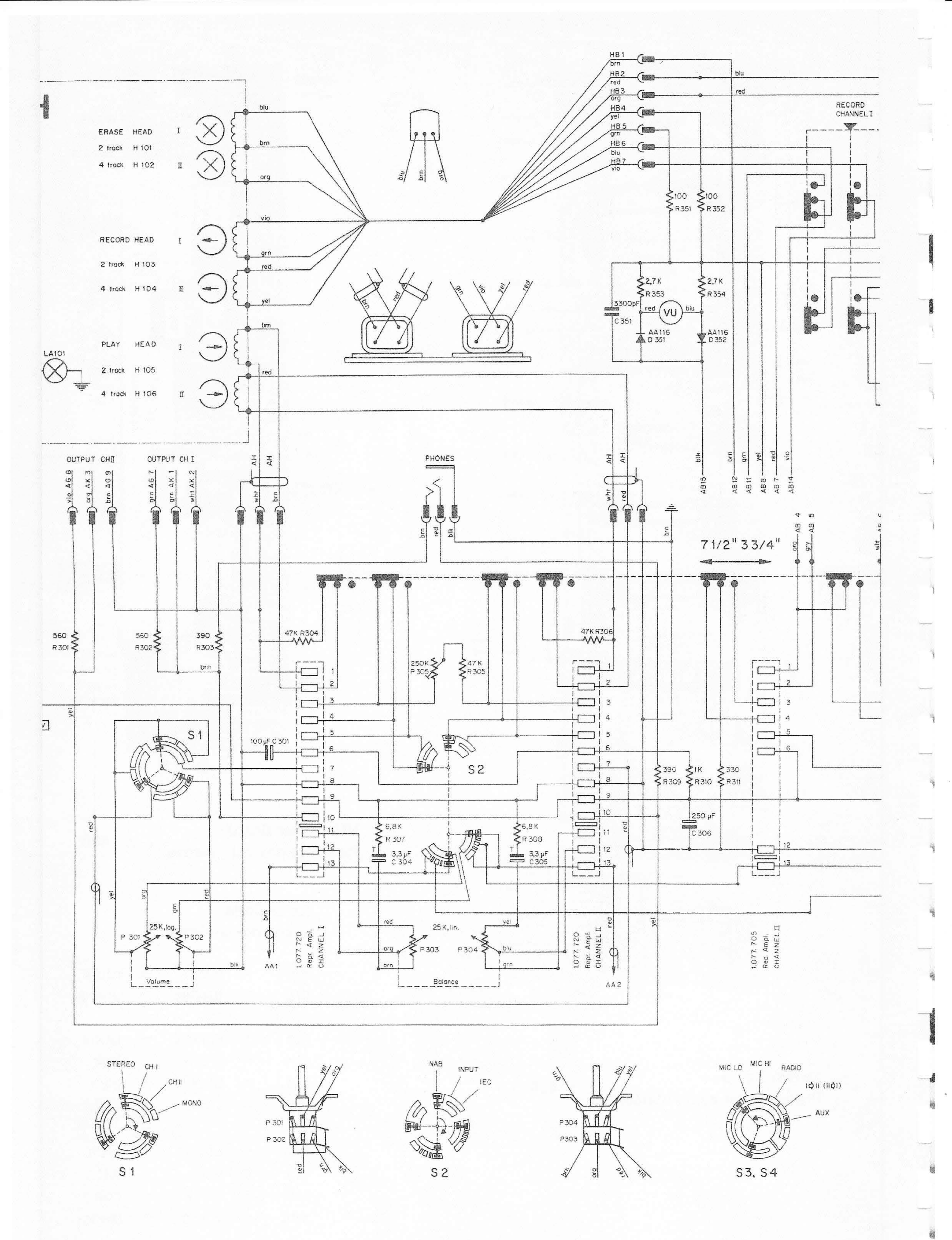
Switch Board
Plaquette des commutateurs 1.077. **435**



VU - Meter Board
Plaquette des VU - mètres 1.077. **480**

Color Code :
Code des couleurs :

red	=	red	—	rouge
org	=	orange	—	orange
yel	=	yellow	—	jaune
grn	=	green	—	vert
blu	=	blue	—	bleu
vio	=	violet	—	violet
brn	=	brown	—	brun
gry	=	gray	—	gris
blk	=	black	—	noir
wht	=	white	—	blanc



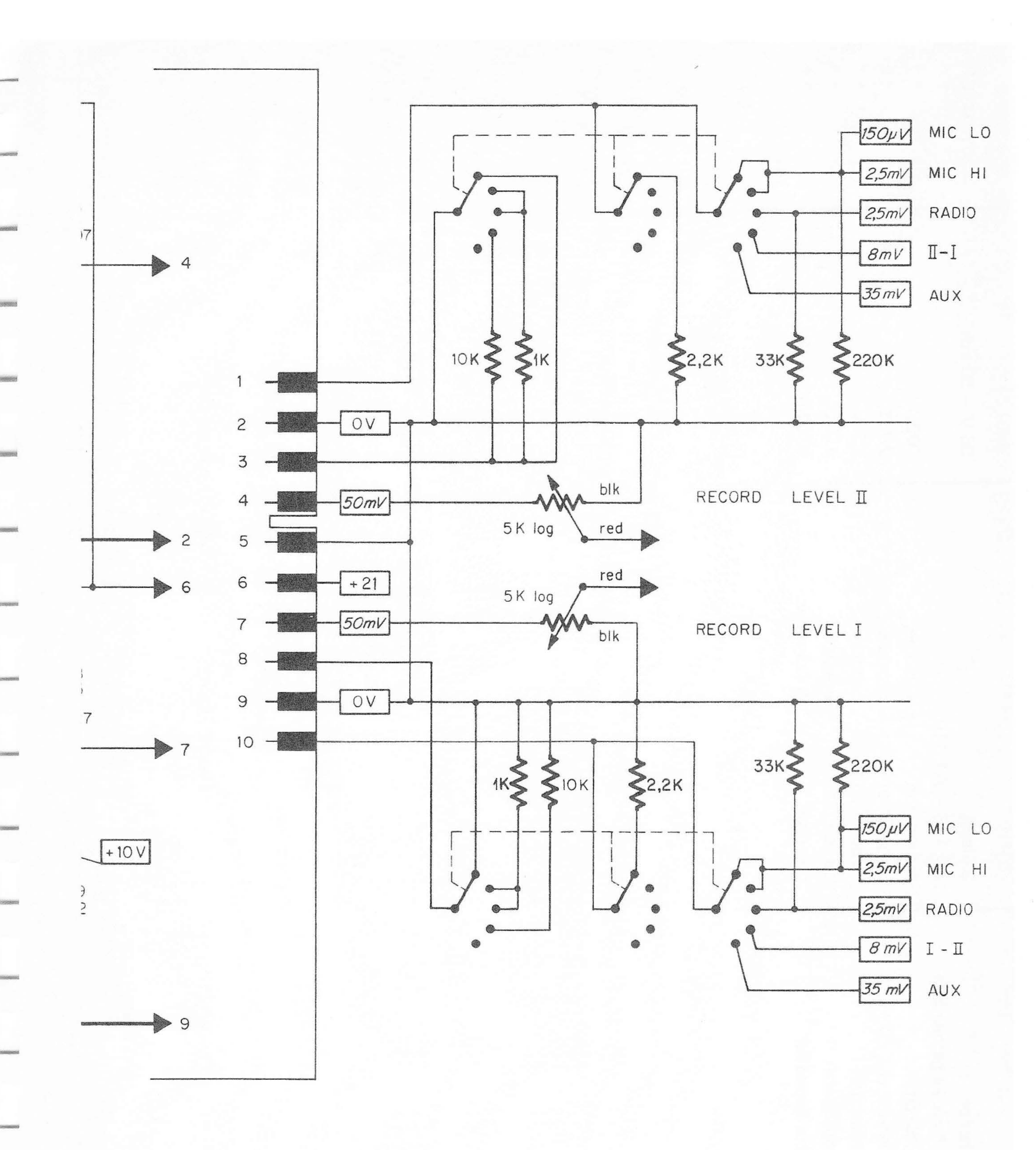
ERASE HEAD
2 track H 101
4 track H 102
RECORD HEAD
2 track H 103
4 track H 104
PLAY HEAD
2 track H 105
4 track H 106
LA101
OUTPUT CH II
OUTPUT CH I
PHONES
RECORD CHANNEL I
7 1/2" 3 3/4"
S1
S2
25K, log.
Volume
25K, lin.
Balance
1.077.720 Repr. Ampl. CHANNEL I
1.077.720 Repr. Ampl. CHANNEL II
1.077.705 Rec. Ampl. CHANNEL II
STEREO
CH I
CH II
MONO
NAB
INPUT
IEC
MIC LO
MIC HI
RADIO
AUX
S 1
S 2
S3, S4

R 302	Resistor	résistance	carbon film	à couche	560		* *
R 303	Resistor	résistance	carbon film	à couche	390		* *
R 309	Resistor	résistance	carbon film	à couche	390		* *
R 304 – R 306	Resistor	résistance	carbon film	à couche	47 k		* *
R 307 R 308	Resistor	résistance	carbon film	à couche	6.8 k		* *
R 310 R 317	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k		* *
R 311 R 312	Resistor	résistance	carbon film	à couche	330		* *
R 313	Resistor	résistance	carbon film	à couche	39		* *
R 314 R 319	Resistor	résistance	carbon film	à couche	220 k		* *
R 315 R 320	Resistor	résistance	carbon film	à couche	33 k		* *
R 316 R 321	Resistor	résistance	carbon film	à couche	10 k		* *
R 318 R 323	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k		* *
R 322	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k		* *
C 301	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	100 µF – 25 V		* *
C 304 C 305	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 µF – 15 V		* *
C 306 C 307	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	250 µF – 25 V		* *
	VU-Meter Board	**Plaquette des VU-mètres**	assembled	complète		1.077.480	
	VU-Meter	VU-mètres	2 pieces			1.077.470 -	
	Push-Button Switch	commuteur à touche	Record pre-selector	présélection enreg.		1.077.475 -	
L 301 – L 303	Lamp Socket	socle de lampe	3 pieces			1.077.480 -	
L 301	Spring Contact	ressort de contact				1.077.480 -	
L 302 L 303	Spring Contact	ressort de contact	2 pieces			1.077.480 -	

Unspecified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %
Résistance à couche sans spécification: 1/8 W – 5 %

* * Commercial types
* * Type d'usage courant

dentification 'osition	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
	Switch Board Plaquette commutateurs	assembled complète		1.077.435
	Connector connecteur	1 piece (for / pour 1.077.700)		1.077.435 – 05
	Connector connecteur	2 pieces (for / pour 1.077.705)		1.077.435 – 03
	Connector connecteur	1 piece (for / pour 1.077.715)		1.077.435 – 06
	Connector connecteur	1 piece (for / pour 1.077.710/712)		1.077.435 – 04
	Connector connecteur	2 pieces (for / pour 1.077.720)		1.077.435 – 02
	Coding Piece pièce de codage	7 pieces		1.077.435 – 10
	Switch Slide curseur à contacts			1.077.435 – 07
1	Circuit Board Switch, 4 / 9 Commutateur pour circuit imprimé	Playback mode switch, assembled Sélecteur du mode de reproduction complet		1.011.400
2	Circuit Board Switch, 3 / 10 Commutateur pour circuit imprimé	Before / After - tape switch, assembled Commutateur lecture - directe, complet		1.011.300
3 / S 4	Circuit Board Switch, 5 / 8 Commutateur pour circuit imprimé	Input selector, assembled Sélecteur d'entrée, complet		1.011.500
5	Playback Cut-Off Switch Contact de coupure de la lecture	assembled complet		1.077.437
301 P 302	Potentiometer potentiomètre	Volume, assembled complet		1.077.430 – 09
303 P 304	Potentiometer potentiomètre	Balance, assembled complet		1.077.430 – 08
306 P 307	Potentiometer potentiomètre	Input Level, assembled complet		1.077.430 – 07
305	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido S 76 K	250 k – 20 % – 0.15 W	* *
301	Resistor résistance	carbon film à couche	560	* *

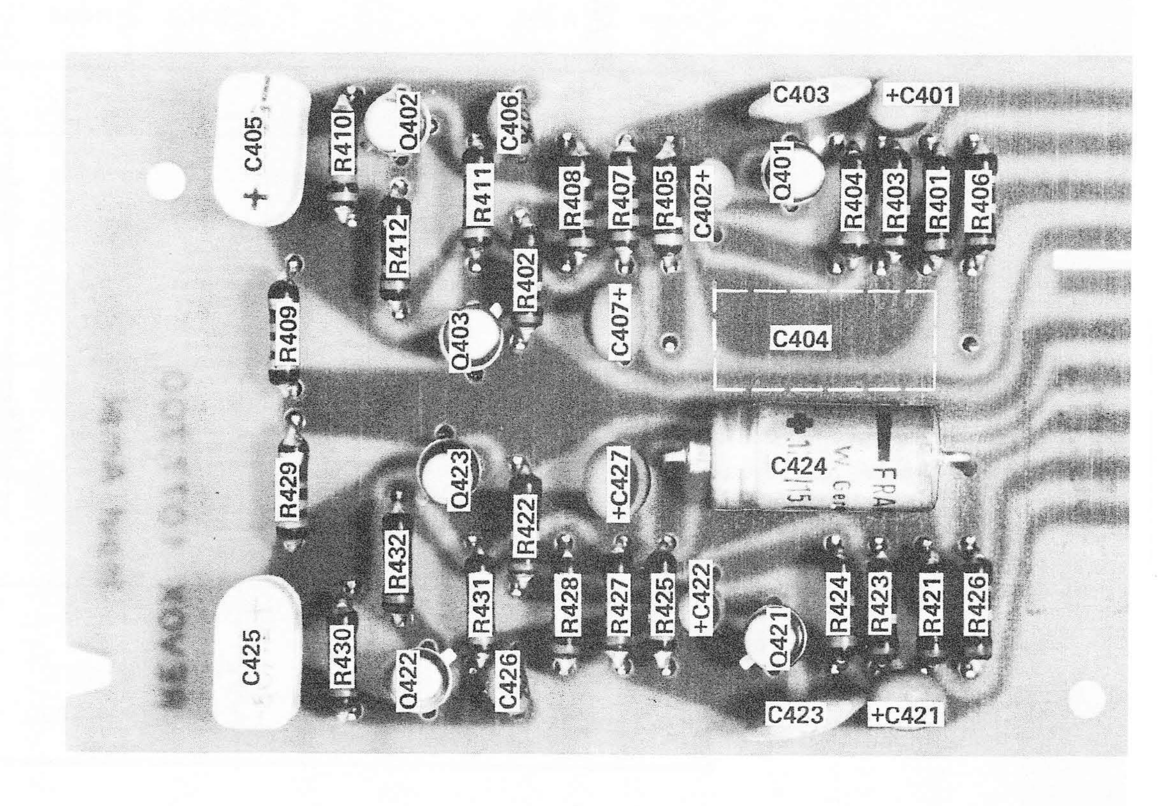


Input Amplifier
Amplificateur d'entrée

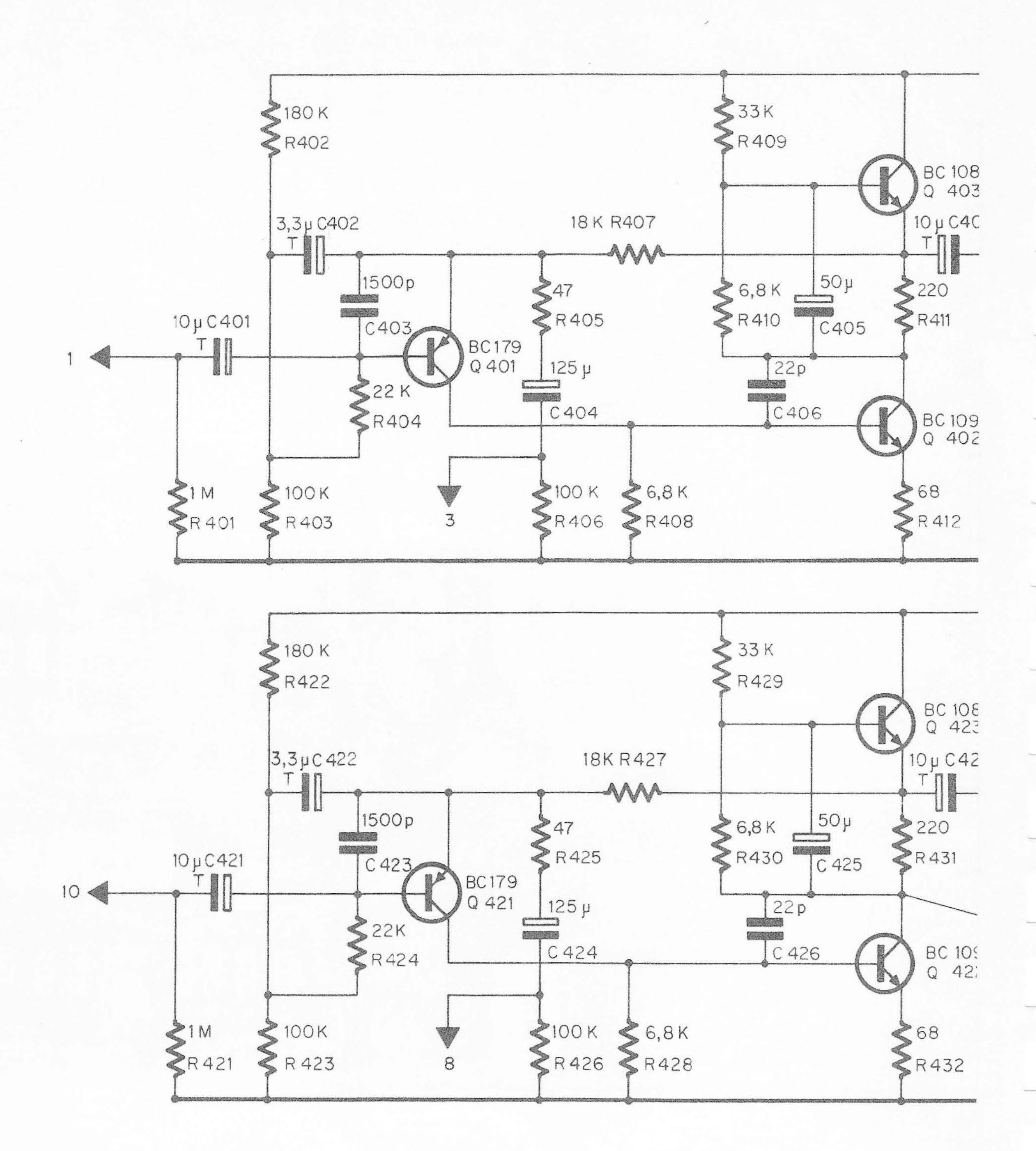
1.077.700

Diag. 4

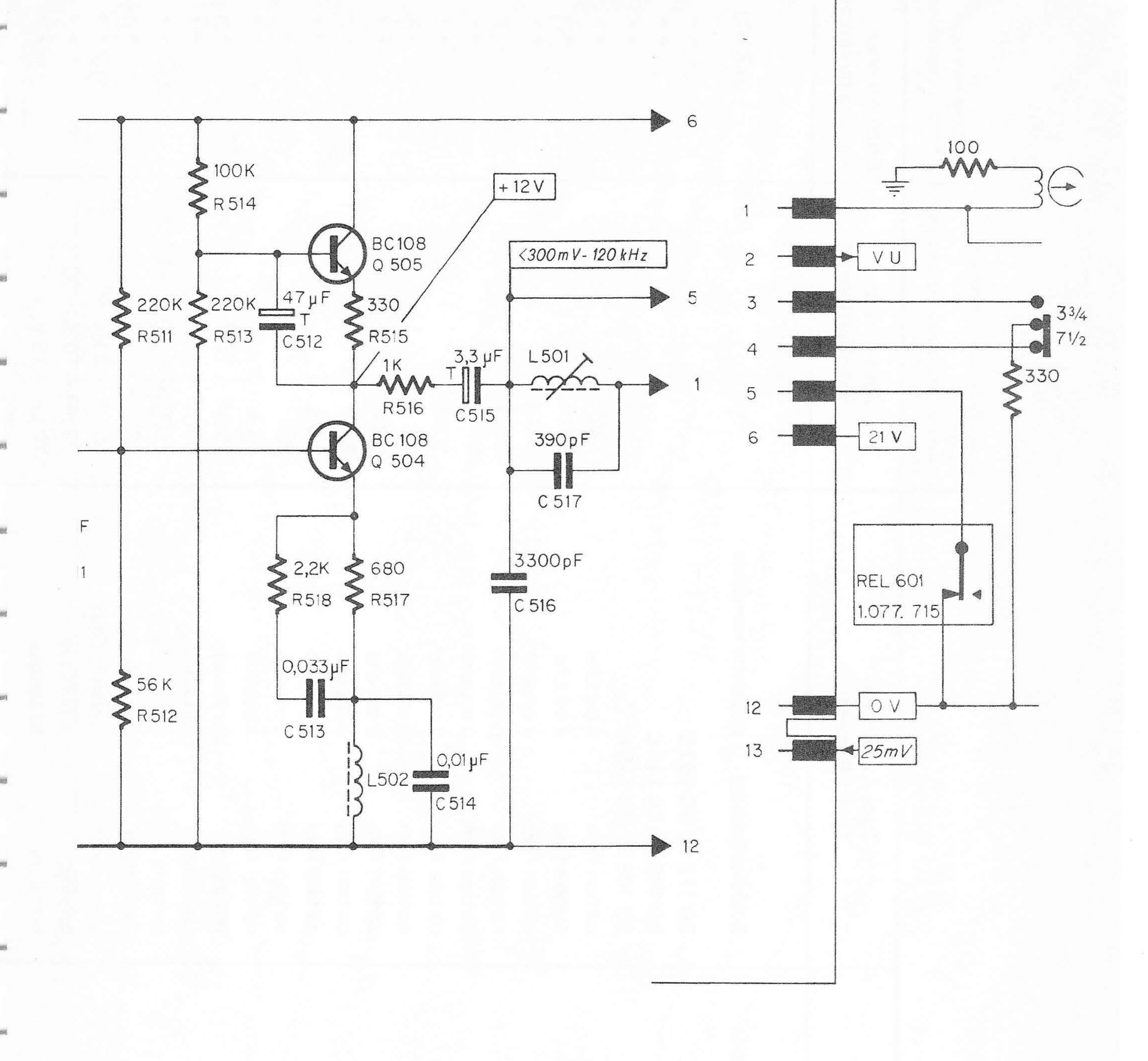
. 301 – L 303	Lamp	lampe	3 pieces		36 V – 50 mA	51. 02.0104
) 351 – D 354	Ge-Diode	diode au germanium	AA 116 – AA 119			* *
ꞁ 351 R 352	Resistor	résistance	carbon film	à couche	100	* *
ꞁ 353 R 354	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.7 k	* *
ꞁ 359 R 360	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.7 k	* *
ꞁ 355 – R 358	Resistor	résistance	carbon film	à couche	4.7 k	* *
: 351 C 352	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	3300 pF – 400 V	* *



Input Amplifier
Amplificateur d'entrée 1.077. 70



180 K
R402
33 K
R409
BC 108
Q 403
3,3 µ C402
T
18 K R407
10 µ C40
T
1500p
47
R405
6,8 K
R410
50µ
C405
220
R411
10 µ C401
T
C403
BC179
Q 401
1
125 µ
22p
22 K
R404
C404
C406
BC 109
Q 402
1 M
R401
100 K
R403
3
100 K
R406
6,8 K
R408
68
R412
180 K
R422
33 K
R429
BC 108
Q 423
3,3 µ C 422
T
18K R427
10 µ C42
T
1500p
47
R425
6,8 K
R430
50µ
C 425
220
R431
10 µ C421
T
C 423
BC179
Q 421
10
125 µ
22p
22K
R424
C 424
C 426
BC 109
Q 422
1 M
R 421
100K
R 423
8
100 K
R 426
6,8 K
R428
68
R432



Record Amplifier

Amplificateur d'enregistrement

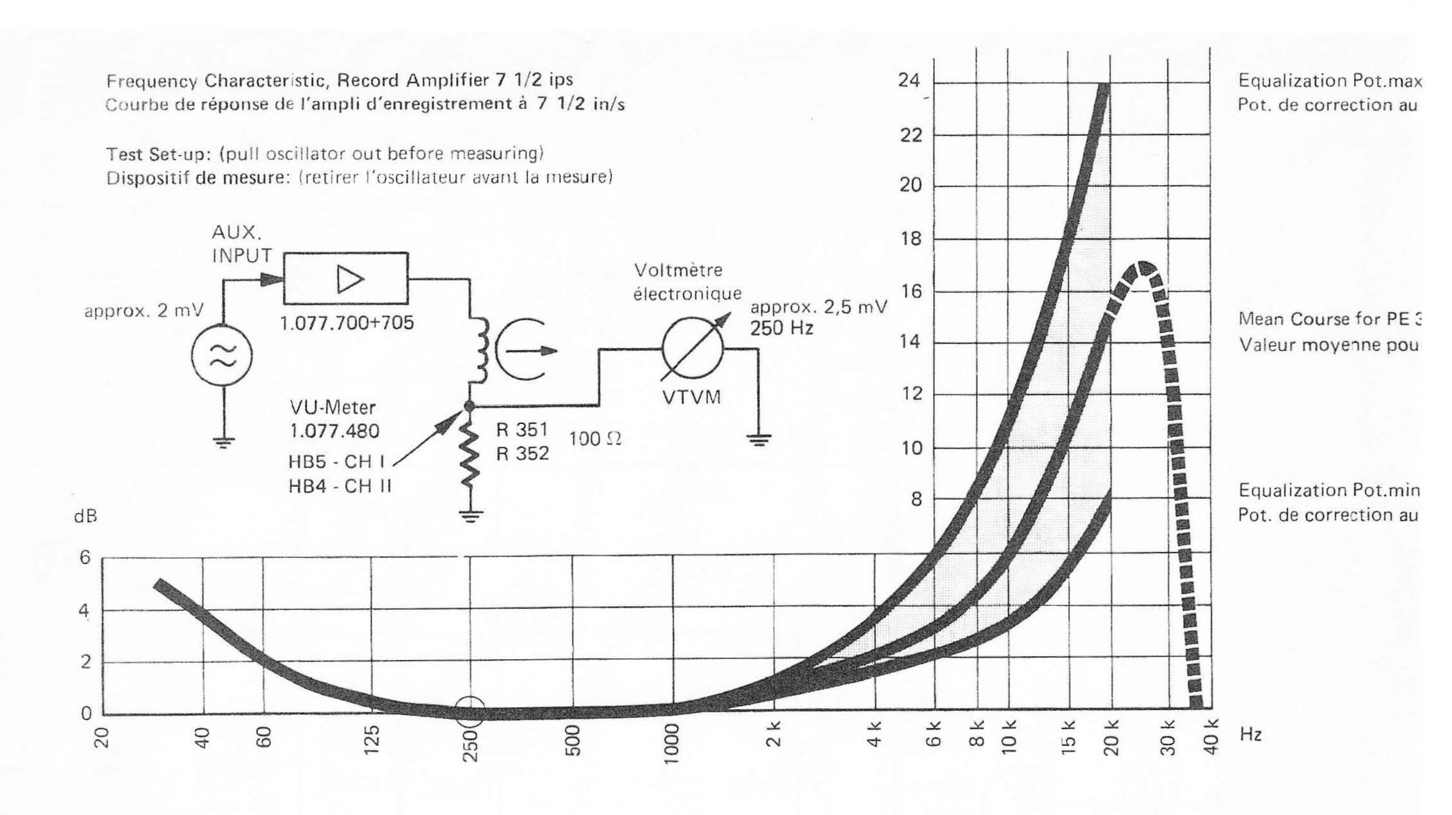
1.077. 705

Diag. 5

Unspecified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %
Résistance à couche sans spécification: 1/8 W – 5 %

* * Commercial types
* * Type d'usage courant

Identification Position		Part Name	Désignation	Type / Remarks	Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
		Input Amplifier	Amplificateur d'entrée	Board assembled	plaquette complète		1.077.700
Q 401	Q 421	Transistor		BC 179 B, BC 159 B			* *
Q 402	Q 422	Transistor		BC 109 C, BC 149 C			* *
Q 403	Q 423	Transistor		BC 108 B, BC 148 B			* *
R 401	R 421	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 M	* *
R 402	R 422	Resistor	résistance	carbon film	à couche	180 k	* *
R 403	R 423	Resistor	résistance	carbon film	à couche	100 k	* *
R 404	R 424	Resistor	résistance	carbon film	à couche	22 k	* *
R 405	R 425	Resistor	résistance	carbon film	à couche	47	* *
R 406	R 426	Resistor	résistance	carbon film	à couche	100 k	* *
R 407	R 427	Resistor	résistance	carbon film	à couche	18 k	* *
R 408	R 428	Resistor	résistance	carbon film	à couche	6.8 k	* *
R 409	R 429	Resistor	résistance	carbon film	à couche	33 k	* *
R 410	R 430	Resistor	résistance	carbon film	à couche	6.8 k	* *
R 411	R 431	Resistor	résistance	carbon film	à couche	220	* *
R 412	R 432	Resistor	résistance	carbon film	à couche	68 k	* *
C 401	C 421	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	10 µF – 15 V	* *
C 402	C 422	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 µF – 15 V	* *
C 403	C 423	Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	1500 pF – 10 % – 50 V	* *
C 404	C 424	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	125 µF – 3 V	* *
C 405	C 425	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	50 µF – 3 V	* *
C 406	C 426	Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	22 pF – 10 % – 50 V	* *
C 407	C 427	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	10 µF – 15 V	* *



Frequency Characteristic, Record Amplifier 3 3/4 ips
Courbe de réponse de l'ampli d'enregistrement à 3 3/4 in/s

Test Set-up as above
Dispositif de mesure comme ci-dessus

dB

28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0

20 40 60 125 250 500 1000 2 k 4 k 6 k 8 k 10 k 15 k 20 k 30 k 40 k Hz

Equalization Pot.ma
Pot. de correction au

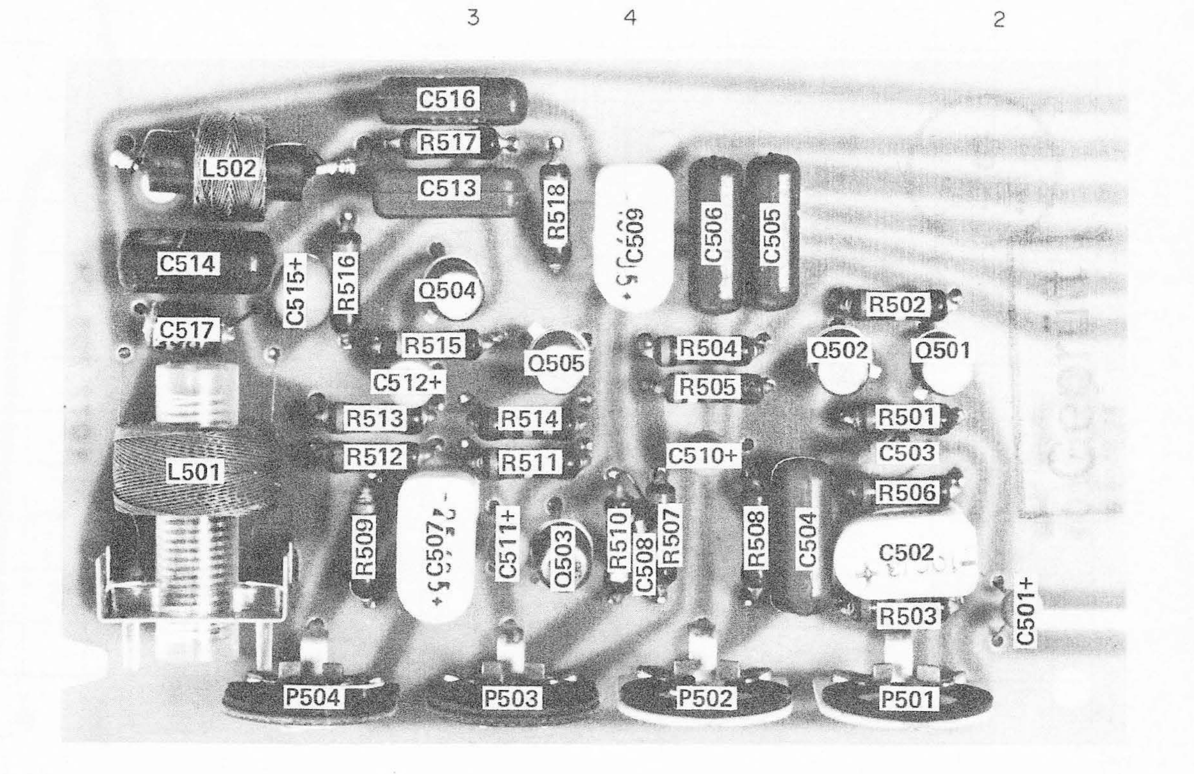
Mean Course for PE
Valeur moyenne pou

Equalization Pot. mi
Pot. de correction au

1

500
P504
1,8K
R509
+18 V
25µF
C 507
3,3 K
R 504
1K
R507
BC 178
Q 503
180 pF
C 508
100 K
R502
3,9 K
R 505
+12 V
700mV
BC 108
Q 502
47 pF
C 503
0,1 µF
C 504
56 K
R 508
3,3 µF
T
C 501
13
BC 109
Q 501
T 3,3 µF
C510
20 K
P 501
20 K
P 502
100 K
R 501
+1 V
+8 V
4,7 K
R 510
20 K
P503
100 µF
C 502
1,5 K
R 503
1 K
R506
3300 pF
C 505
2700 pF
C 506
10 µF
C 509
≃ 2 V
3
4
2

31

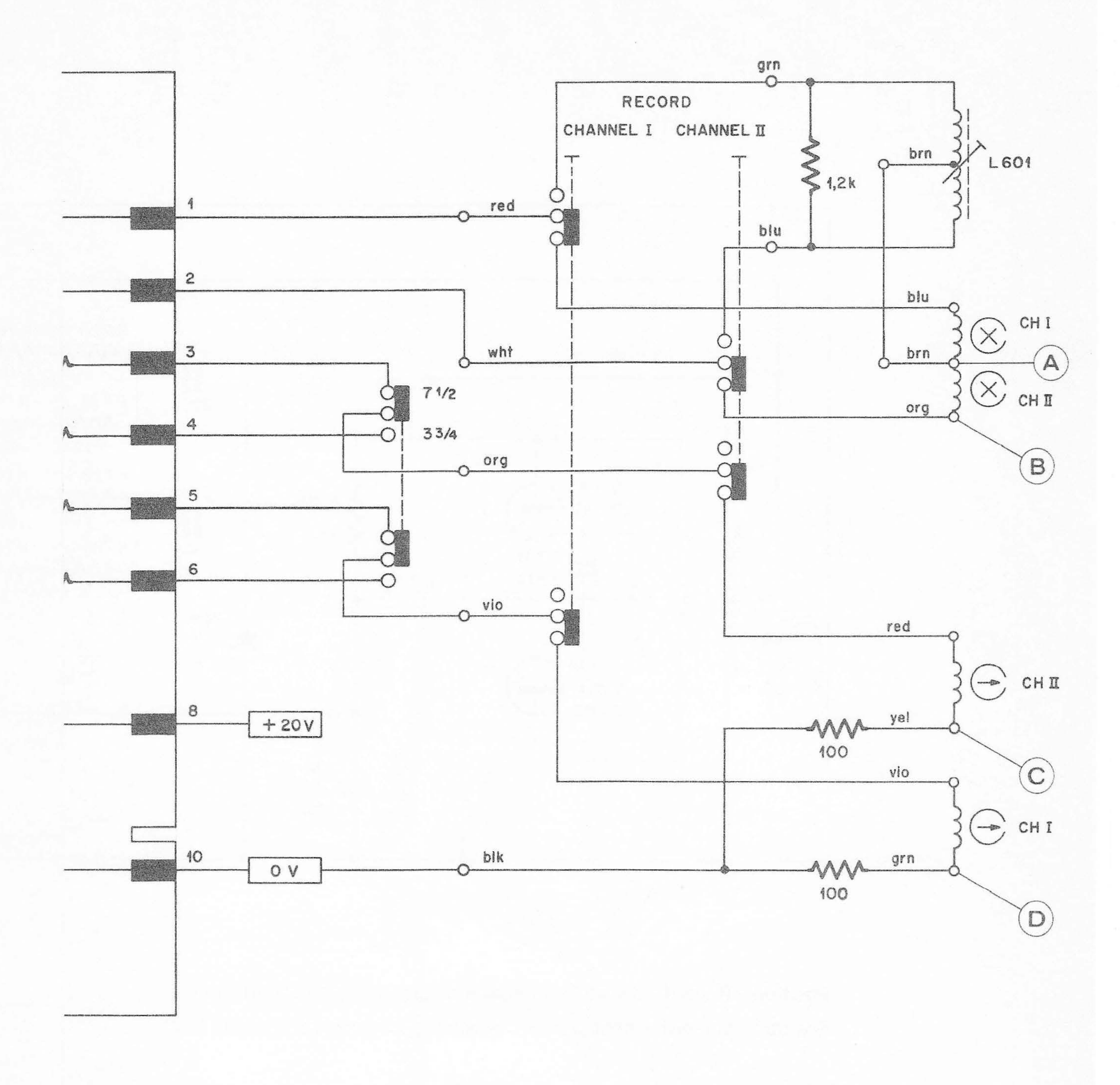


R 518		Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	* *
C 501	C 510	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μF – 15 V	* *
C 502		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	100 μF – 3 V	* *
C 503		Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	47 pF – 10 % – 50 V	* *
C 504		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.1 μF – 10 % – 100 V	* *
C 505		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	3300 pF – 10 % – 400 V	* *
C 506		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	2700 pF – 10 % – 400 V	* *
C 507		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	25 μF – 25 V	* *
C 508		Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	180 pF – 10 % – 160 V	* *
C 509		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	10 μF – 35 V	* *
C 511		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	1 μF – 15 V	* *
C 512		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	47 μF – 3 V	* *
C 513		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.033 μF – 10 % – 250 V	* *
C 514		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.01 μF – 10 % – 160 V	* *
C 515		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μF – 30 V	* *
C 516		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	3300 pF – 10 % – 400 V	* *
C 517		Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	390 pF – 5 % – 160 V	* *
L 501		Choke Coil	bobine d'arrêt	assembled	complète		1.077.750
L 502		Choke Coil MPX	bobine d'arrêt MPX	assembled	complète		1.077.707

Unspecified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %
Résistance à couche sans spécification : 1/8 W – 5 %

* * Commercial types
* * Type d'usage courant

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
	Record Amplifier Amplificateur d'enregistrement	Board assembled plaquette complète		1.077.705
Q 501	Transistor	BC 109 B, BC 149 B		* *
Q 502	Transistor	BC 108 B, BC 148 B		* *
Q 503	Transistor	BC 178 A, BC 158 A		* *
Q 504 Q 505	Transistor	BC 108 B, BC 148 B		* *
P 501 P 502	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido P 76 K	20 k – 10 % – 0.15 W	* *
P 503	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido P 76 K	20 k – 20 % – 0.15 W	* *
P 504	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido P 76 K	500 – 20 % – 0.15 W	* *
R 501 R 502	Resistor résistance	carbon film à couche	100 k	* *
R 503	Resistor résistance	carbon film à couche	1.5 k	* *
R 504	Resistor résistance	carbon film à couche	3.3 k	* *
R 505	Resistor résistance	carbon film à couche	3.9 k	* *
R 506	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	* *
R 507	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	* *
R 508	Resistor résistance	carbon film à couche	56 k	* *
R 509	Resistor résistance	carbon film à couche	1.8 k	* *
R 510	Resistor résistance	carbon film à couche	4.7 k	* *
R 511 R 513	Resistor résistance	carbon film à couche	220 k	* *
R 512	Resistor résistance	carbon film à couche	56 k	* *
R 514	Resistor résistance	carbon film à couche	100 k	* *
R 515	Resistor résistance	carbon film à couche	330	* *
R 516	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	* *
R 517	Resistor résistance	carbon film à couche	680	* *



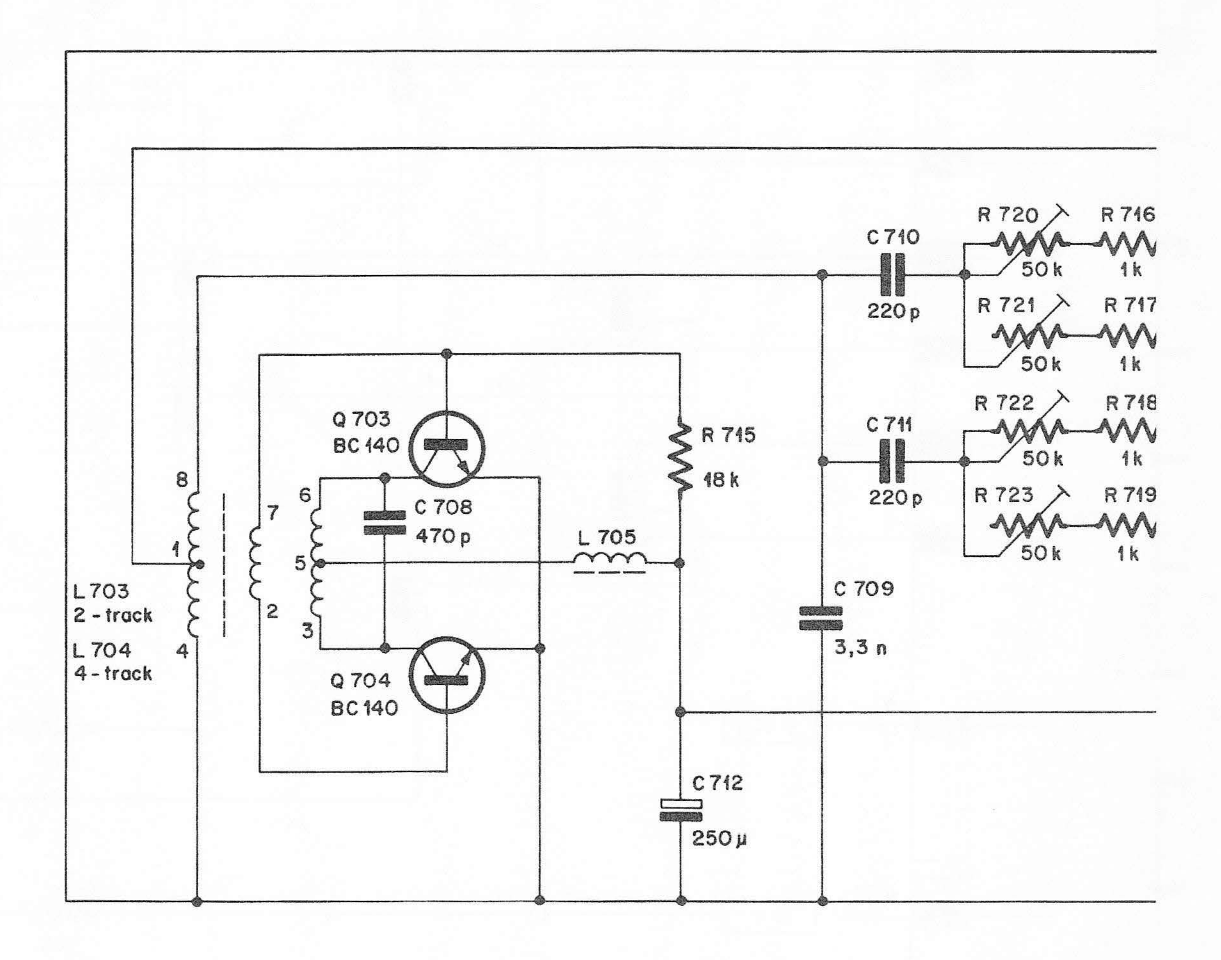
values (C) and (D) depend on type and speed of tape; they are to be considered nominal.

tensions aux points (C) et (D) diffèrent suivant le type et la vitesse de la bande; les valeurs quées sont nominales.

Oscillator
Oscillateur

1. 077. 712

Diag. 6a



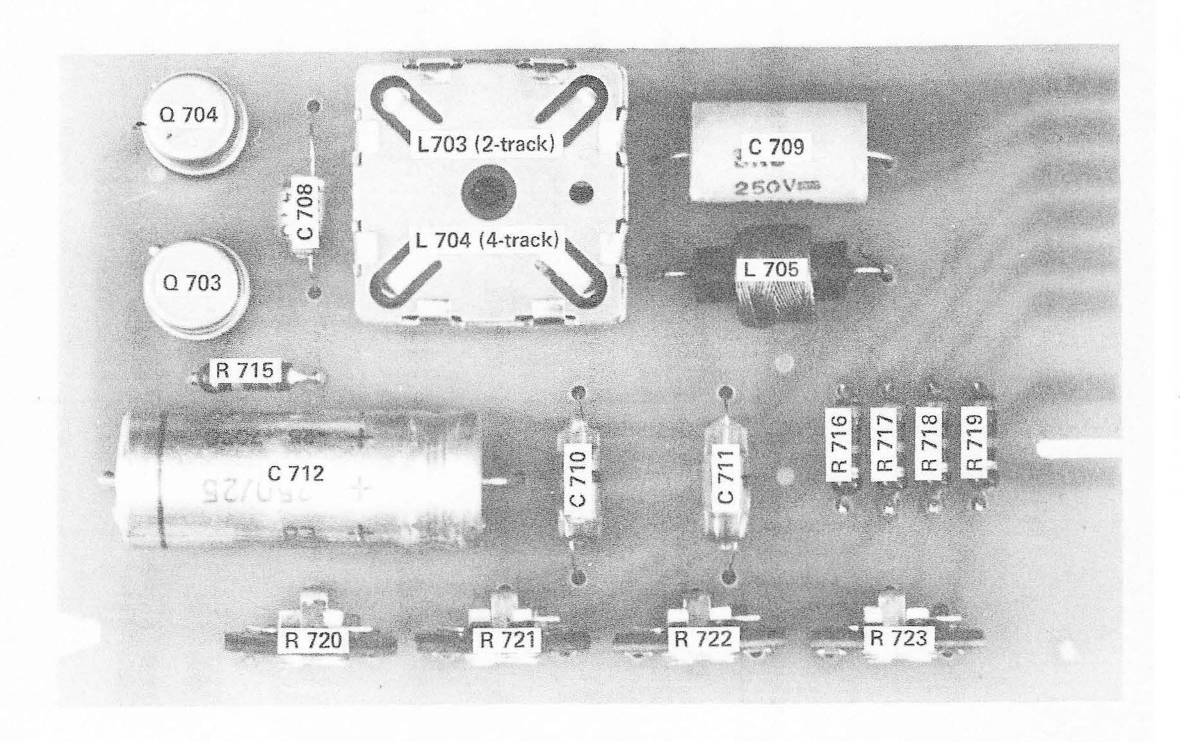
Position "Record - Stereo", voltages measured against ground (0V)
Position "enregistrement stéréo", tensions par rapport à la masse (0V)

Test points Points de mesure	2 - Track 2 - pistes	4 - Track 4 pistes
Ⓐ	approx. 22V/120 kHz	approx. 18V/120 kHz
Ⓑ	approx. 44V/120 kHz	approx. 36V/120 kHz
Ⓒ + Ⓓ	500 mV/120 kHz 50 mV/ 1 kHz*	400 mV/120 kHz 40 mV/ 1 kHz*

* AF - Test (oscillator pulled out), full modulation
* mesure BF (oscillateur retiré), modulation à 0 dB

Test

Les
indi

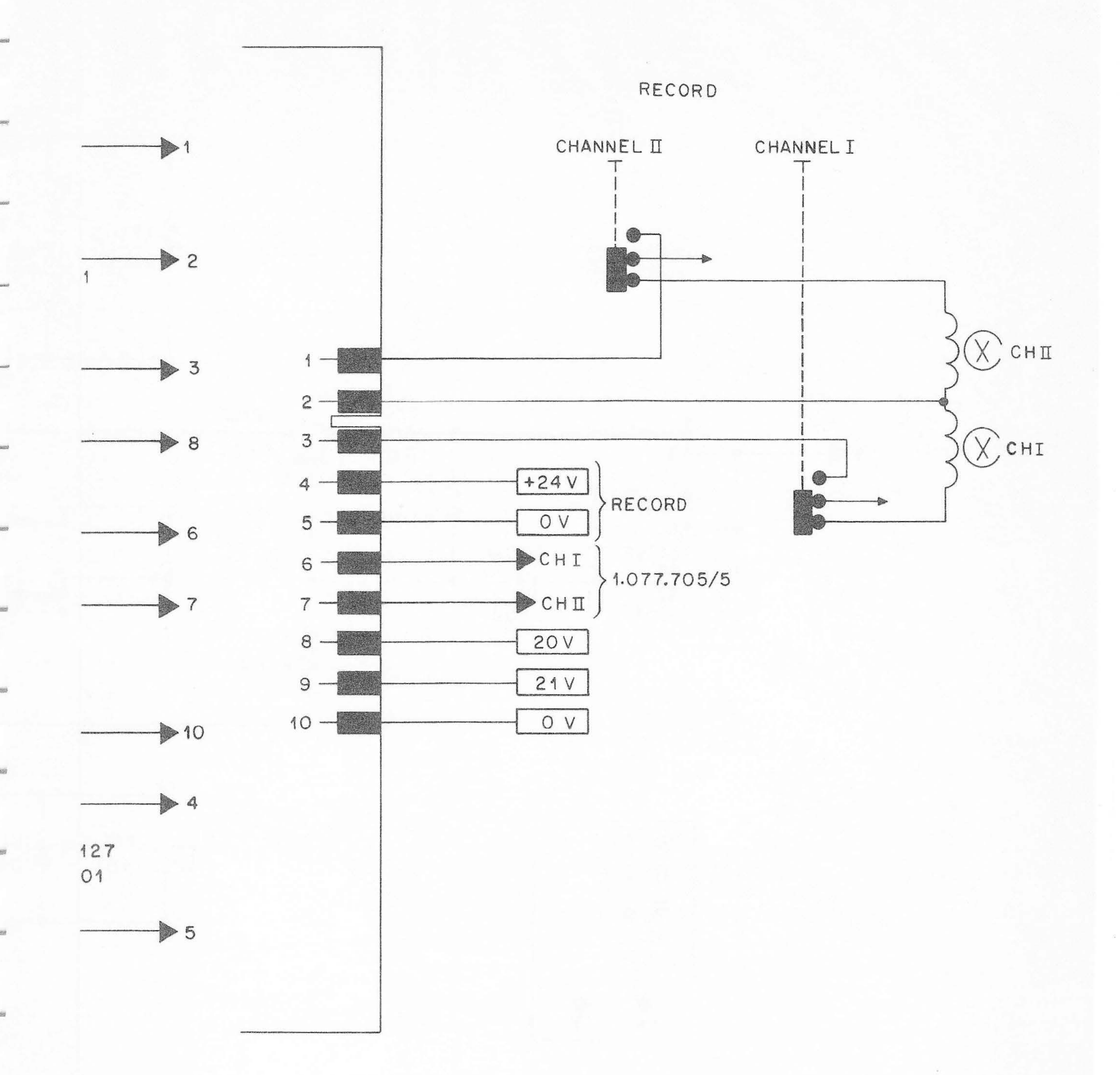


Oscillator
Oscillateur
1.077.712

Unspecified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %
Résistances à couche sans spécification: 1/8 W – 5 %

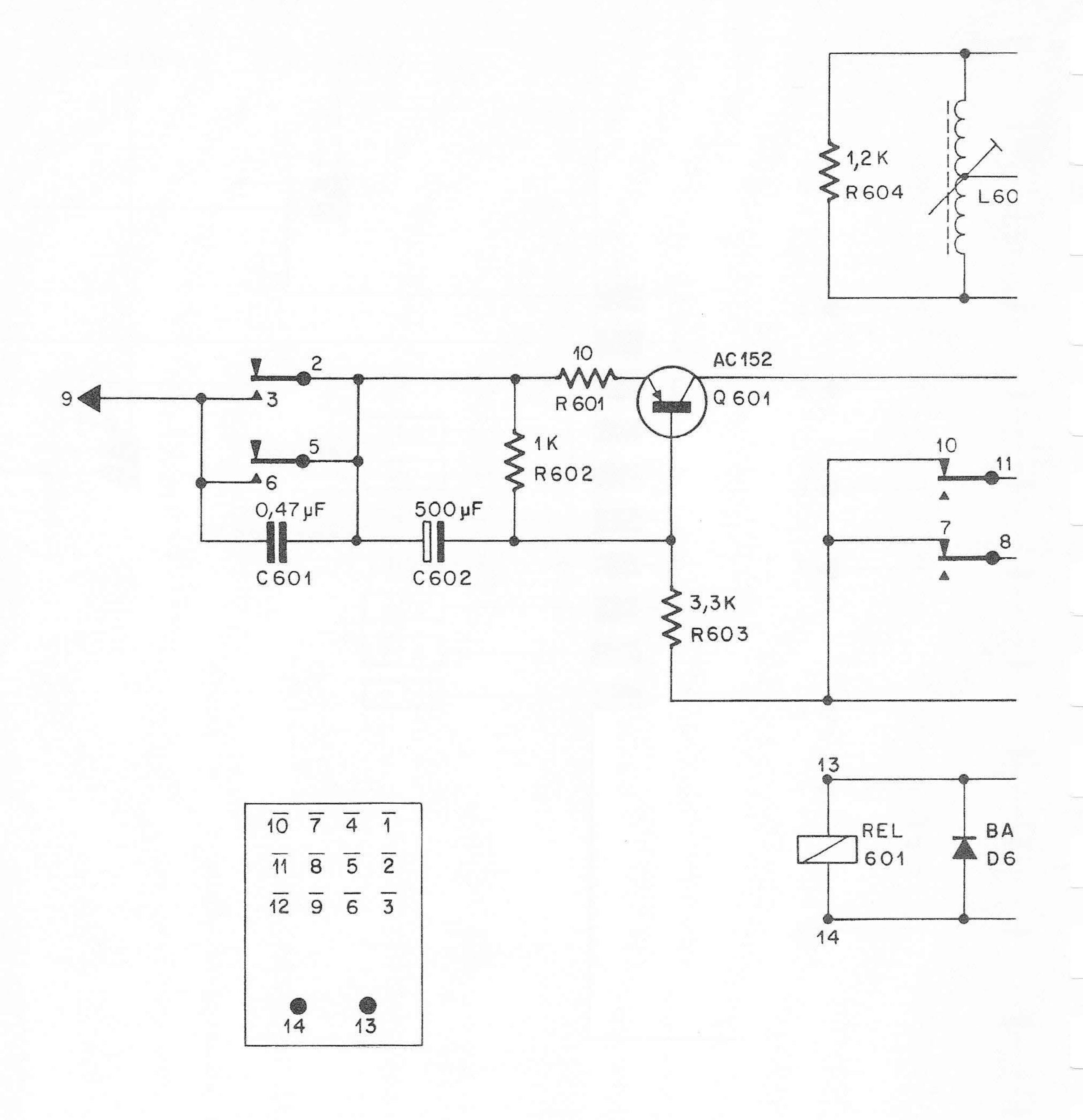
**Commercial types
**Type d'usage coura

Identification Position	Part Name	Désignation	Type/Remarks	Type/Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de comn
	Oscillator Board	**Plaquette oscillateur**	2-track, assembled	2 pistes, complète	red dot on oscillator coil point rouge sur bobin. oscill.	1.077.712
			4-track, assembled	4 pistes, complète	yellow dot on oscillator coil point jaune sur bobin. oscill.	1.077.731
Q 703 – Q 704	Transistor		BC 140 - 10			**
R 715	Resistor	résistance	carbon film	à couche	18 k	**
R 716 – R 719	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	**
R 720 – R 723	Trim-potentiometer	pot. ajustable	carbon type	au carbone	50 k – 20 % – 0,15 W	**
C 708	Capacitor	condensateur	polystyrol	au polystyrol	470 pF – 5 % – 160 V	**
C 709	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	3,3 nF – 1 % – 125 V	**
C 710 – C 711	Capacitor	condensateur	polystyrol	au polystyrol	220 pF – 5 % – 160 V	**
C 712	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	250 μF – 25 V	**
L 703	Oscillator coil	bobinage oscillateur	2-track, assembled	2 pistes, complète		1.022.110
L 704	Oscillator coil	bobinage oscillateur	4-track, assembled	4 pistes, complète		1.022.112
L 705	Choke coil	bobine d'arrêt	assembled	complète		1.077.707

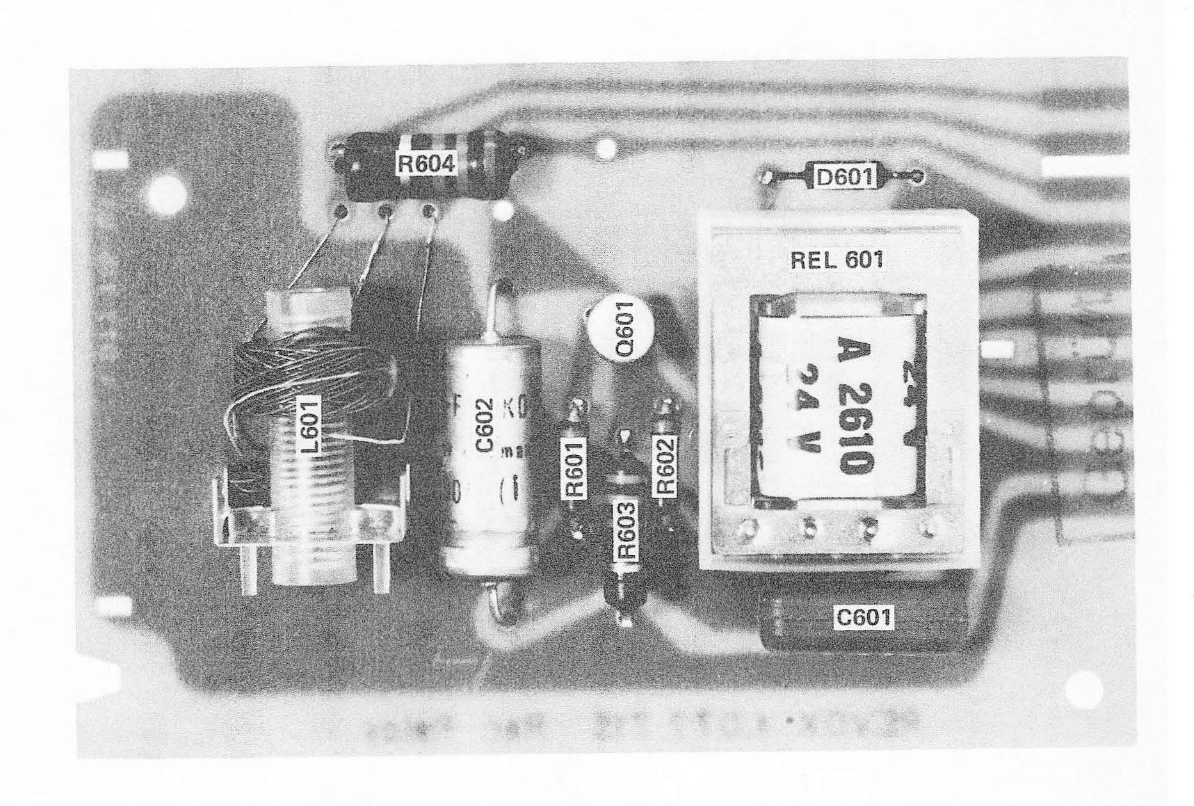


Record Relay
Relais d'enregistrement

1.077.715



1,2 K
R604
L60
10
R601
AC152
Q601
9
2
3
5
6
1K
R602
0,47µF
C601
500µF
C602
3,3K
R603
10
11
7
8
13
REL
601
BA
D6
14
10 7 4 1
11 8 5 2
12 9 6 3
14 13

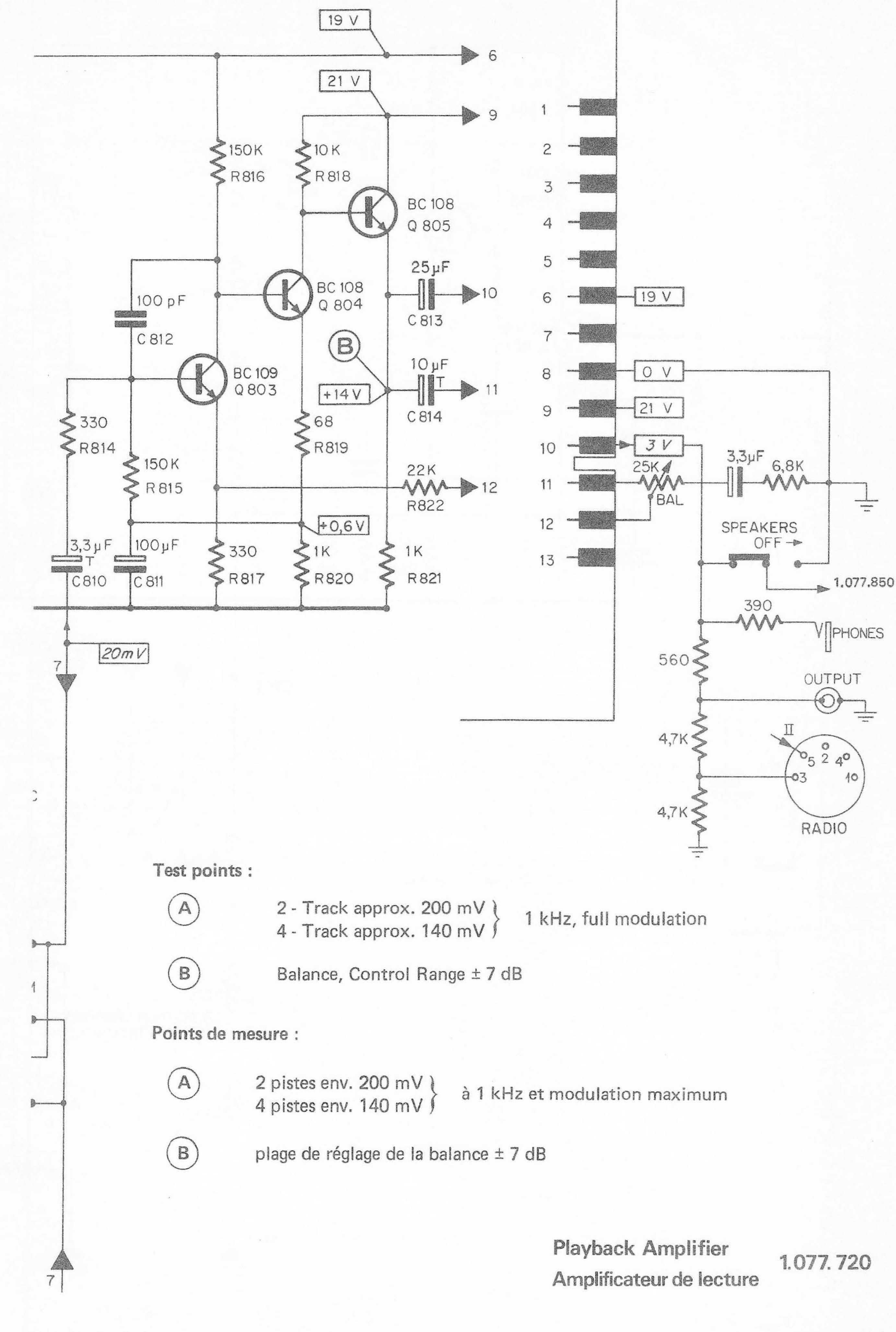


Record Relay
Relais d'enregistrement 1.077. 715

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W – 5 %
Résistance à couche sans spécification:
1/8 W – 5 %

* * Commercial types
* * Type d'usage coura

Identification Position	Part Name	Désignation	Type / Remarks	Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de comm
	Record Relay	**Relais d'enregistrement**	Board assembled	plaquette complète		1.077.715
ꞁ 601	Transistor		AC 152			* *
ɔ 601	Si-Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA	* *
ꞁ 601	Resistor	résistance	carbon film	á couche	10	* *
ꞁ 602	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	* *
ꞁ 603	Resistor	résistance	carbon film	à couche	3.3 k – 10 % – 0,3 W	* *
ꞁ 604	Resistor	résistance	carbon film	à couche	approx. 1.2 k – 0.5 W	* *
ɔ 601	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.47 μF – 20 % – 100 V	* *
ɔ 602	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	500 μF – 3 V	* *
REL 601	Relay	relais	ITT PZ 4/A 2 610 (24)			56. 04.0121
L 601	Dummy Head	bobine de charge fictive	assembled complète			1.077.755



Test points :

(A) 2 - Track approx. 200 mV, 4 - Track approx. 140 mV } 1 kHz, full modulation

(B) Balance, Control Range ± 7 dB

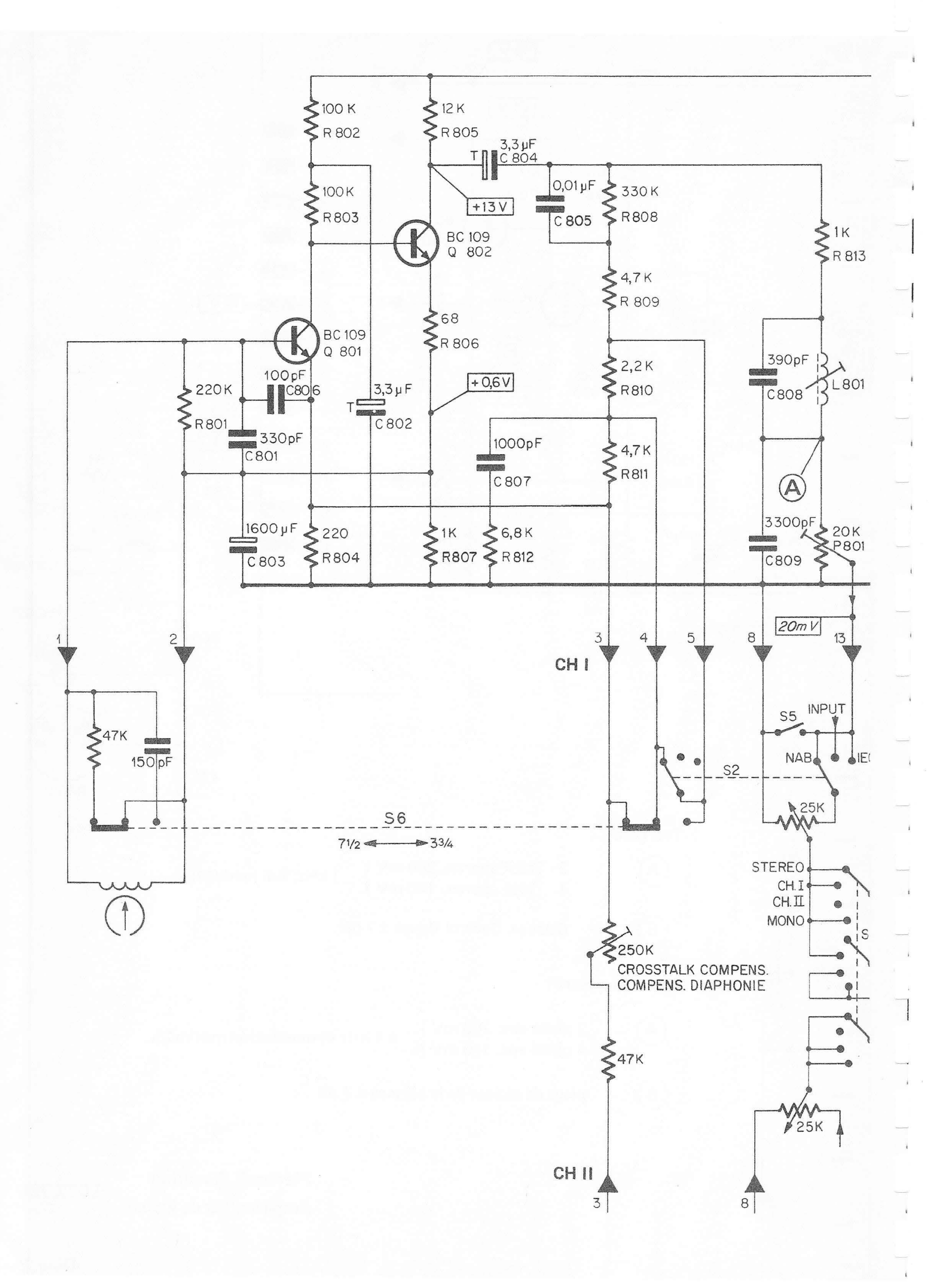
Points de mesure :

(A) 2 pistes env. 200 mV, 4 pistes env. 140 mV } à 1 kHz et modulation maximum

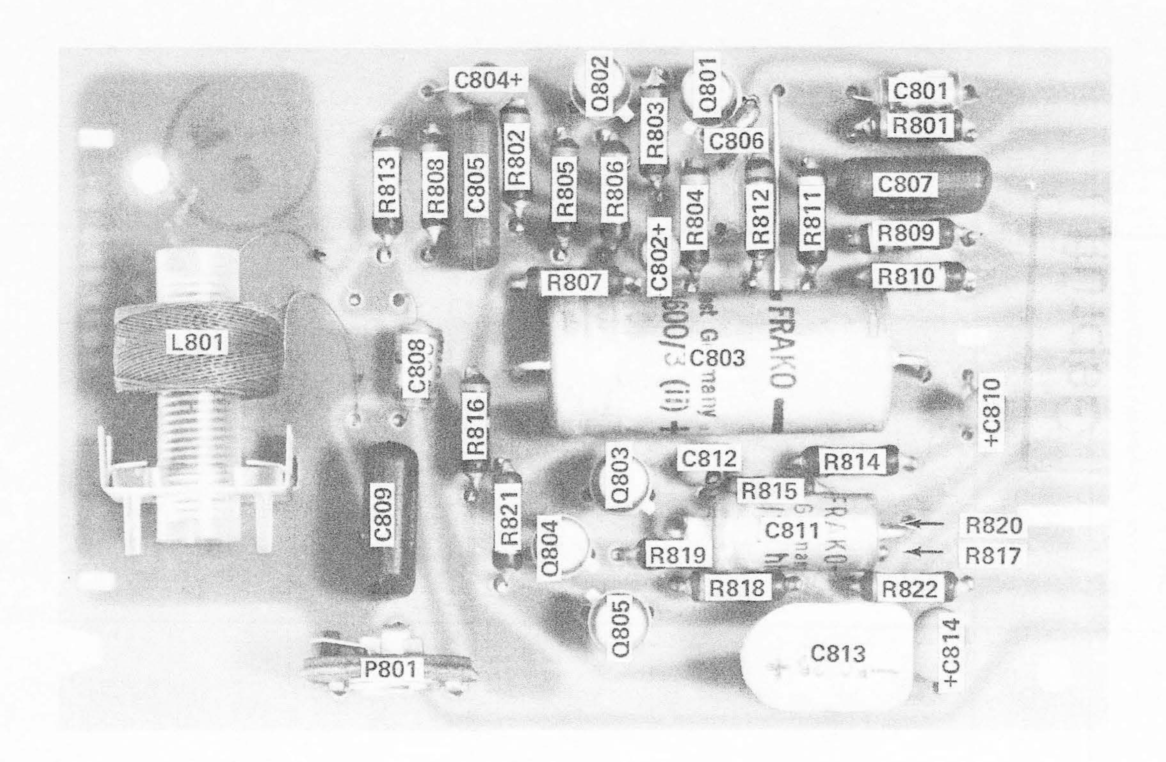
(B) plage de réglage de la balance ± 7 dB

Playback Amplifier
Amplificateur de lecture

1.077. 720

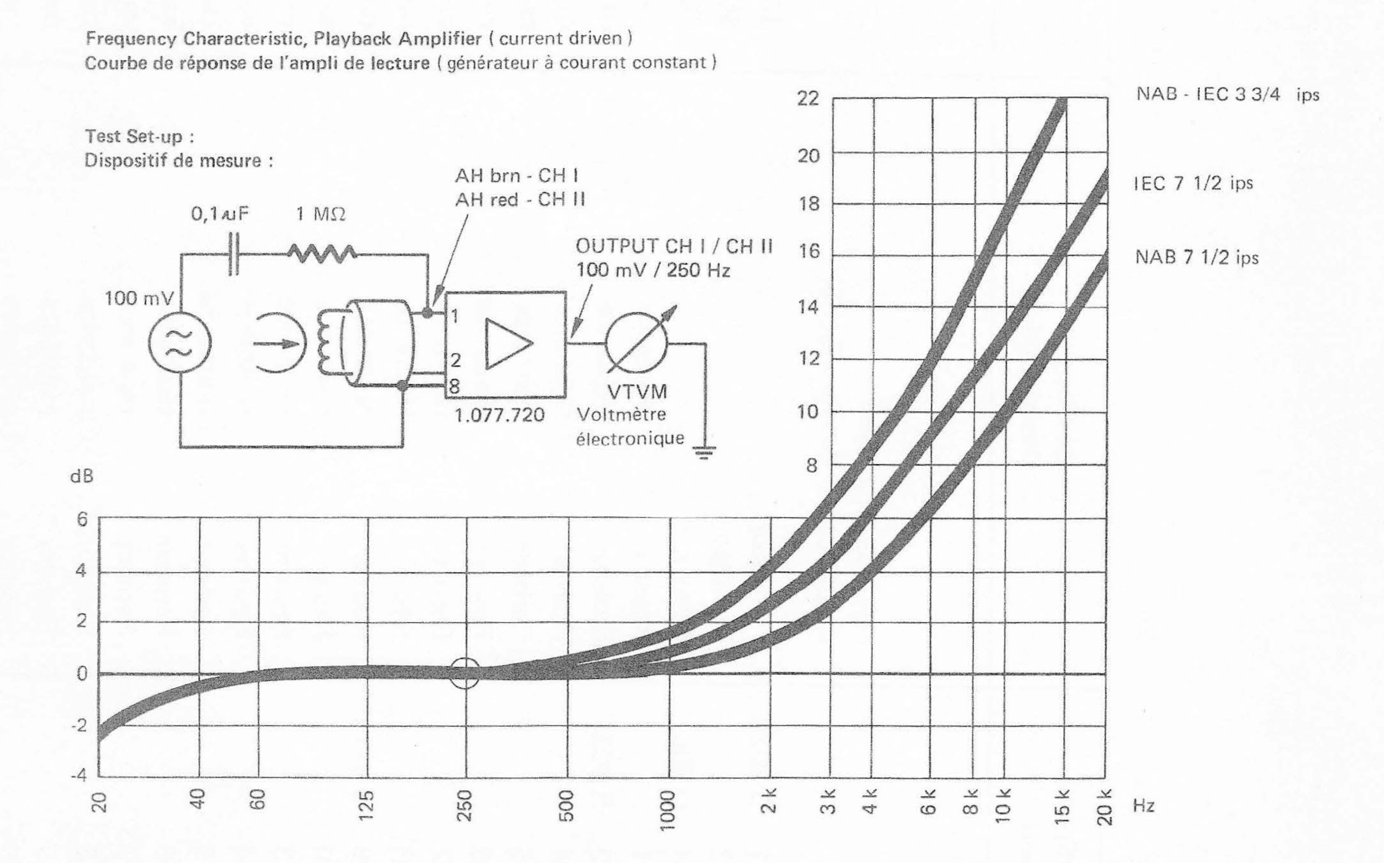


100 K
R 802
12 K
R 805
3,3 µF
C 804
T
100 K
R 803
+13 V
0,01 µF
C 805
330 K
R 808
1 K
R 813
BC 109
Q 802
4,7 K
R 809
BC 109
Q 801
68
R 806
2,2 K
R 810
390pF
C808
L801
220 K
R801
100 pF
C806
3,3 µF
C 802
+0,6 V
1000pF
C 807
4,7 K
R811
330pF
C801
A
1600 µF
C 803
220
R 804
1K
R807
6,8 K
R 812
3300pF
C809
20K
P801
20mV
1
2
3
4
5
8
13
CH I
47K
150 pF
S5
INPUT
NAB
S2
S6
25K
7 1/2
3 3/4
STEREO
CH.I
CH.II
MONO
250K
CROSSTALK COMPENS.
COMPENS. DIAPHONIE
47K
25K
CH II
3
8



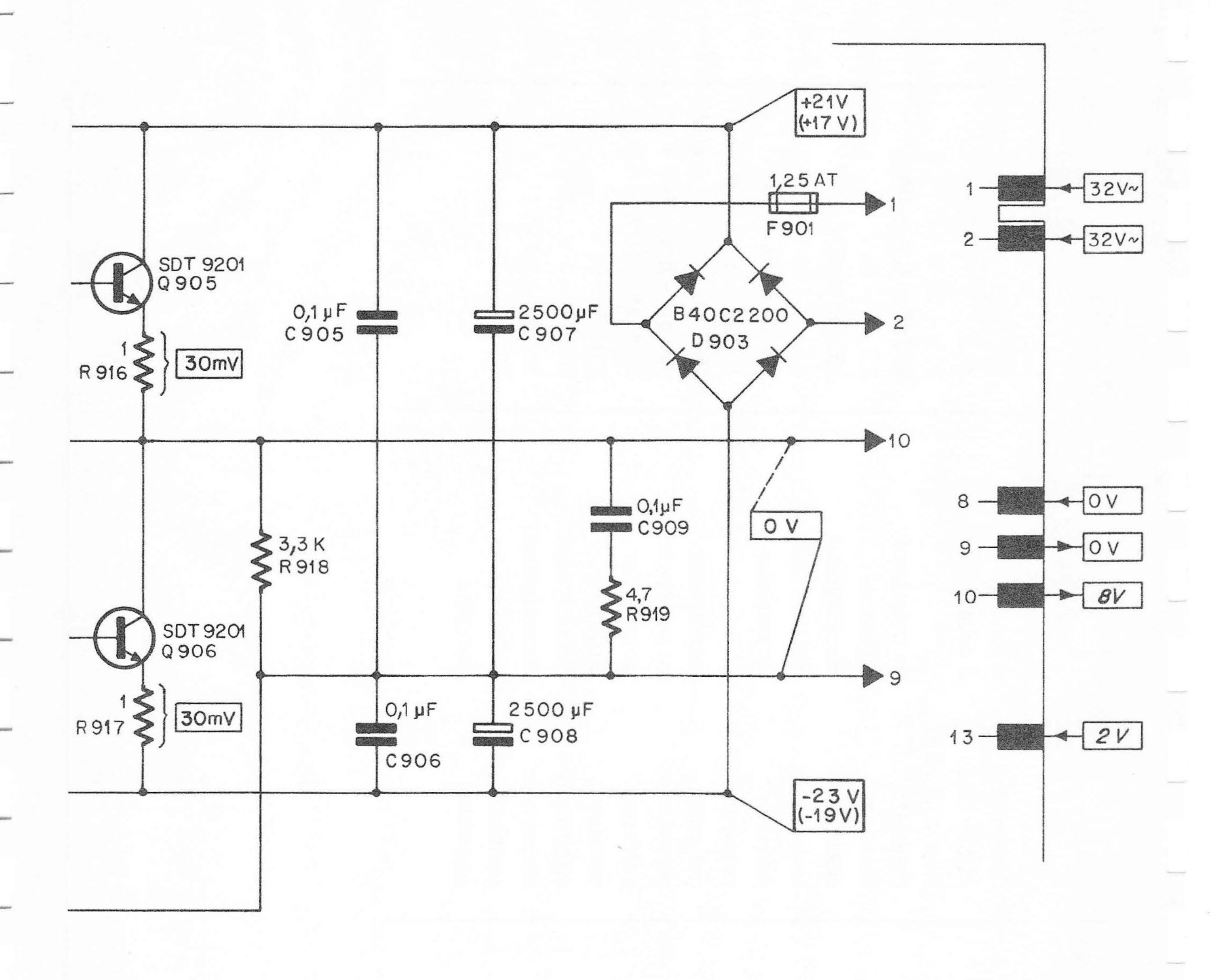
Playback and Drive Amplifier
Amplificateurs de lecture et de ligne 1.077. 720

Frequency Characteristic, Playback Amplifier (current driven)
Courbe de réponse de l'ampli de lecture (générateur à courant constant)



			Unspecified carbon film resistors : 1/8W – 5 % Résistance à couche sans spécification : 1/8 W – 5 %	* * Commercial types * * Type d'usage coura
Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de comm
	Playback Amplifier **Amplificateur de reproduction**	Board assembled plaquette complète		1.077.720
Q 801 Q 802	Transistor	BC 109 C, BC 149 C		* *
Q 803	Transistor	BC 109 B, BC 149 B		* *
Q 804 Q 805	Transistor	BC 108 B, BC 148 B		* *
R 801	Resistor résistance	carbon film à couche	220 k	* *
R 802 R 803	Resistor résistance	carbon film à couche	100 k	* *
R 804	Resistor résistance	carbon film à couche	220	* *
R 805	Resistor résistance	carbon film à couche	12 k	* *
R 806	Resistor résistance	carbon film à couche	68	* *
R 807	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	* *
R 808	Resistor résistance	carbon film à couche	330 k	* *
R 809 R 811	Resistor résistance	carbon film à couche	4.7 k	* *
R 810	Resistor résistance	carbon film à couche	2.2 k	* *
R 813	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	* *
R 814	Resistor résistance	carbon film à couche	330	* *
R 815	Resistor résistance	carbon film à couche	150 k	* *
R 816	Resistor résistance	carbon film à couche	150 k	* *
R 817	Resistor résistance	carbon film à couche	330	* *
R 818	Resistor résistance	carbon film à couche	10 k	* *
R 819	Resistor résistance	carbon film à couche	68	* *
R 820	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	* *

Ref.		Part		Type		Value	No.
R 821		Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	* *
R 822		Resistor	résistance	carbon film	à couche	22 k	* *
P 801		Trim-Potentiometer	pot. ajustable	Ruwido P 76 K		20 k – 20 % – 0.15 W	* *
C 801		Capacitor	condensateur	Polystyrol	au polystyrol	330 pF – 5 % – 160 V	* *
C 802		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μF – 15 V	* *
C 803		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	1600 μF – 3 V	* *
C 804		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	3.3 μF – 35 V	* *
C 805		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.01 μF – 5 % – 160 V	* *
C 806	C 812	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	100 pF – 10 % – 160 V	* *
C 807		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	1000 pF – 10 % – 400 V	* *
C 808		Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	390 pF – 5 % – 160 V	* *
C 809		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	3300 pF – 10 % – 400 V	* *
C 810		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μF – 15 V	* *
C 811		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	100 μF – 3 V	* *
C 813		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	25 μF – 25 V	* *
C 814		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	10 μF – 15 V	* *
L 801		Choke Coil	bobine	assembled	complète		1.077.750



Loudspeaker Amplifier
Amplificateur de haut-parleur

1.077.850

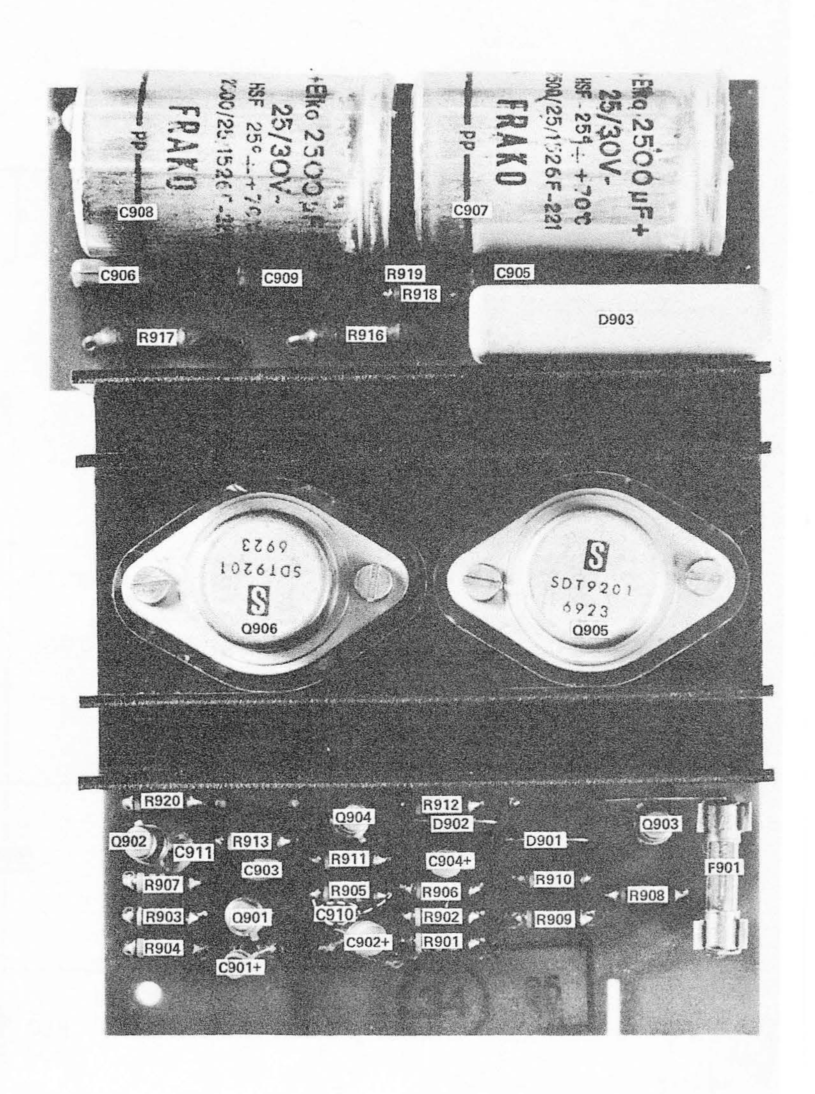
Diag. 9

Unspecified carbon film resistors : 1/8 W – 5 %
Résistance à couche sans spécification : 1/8 W – 5%

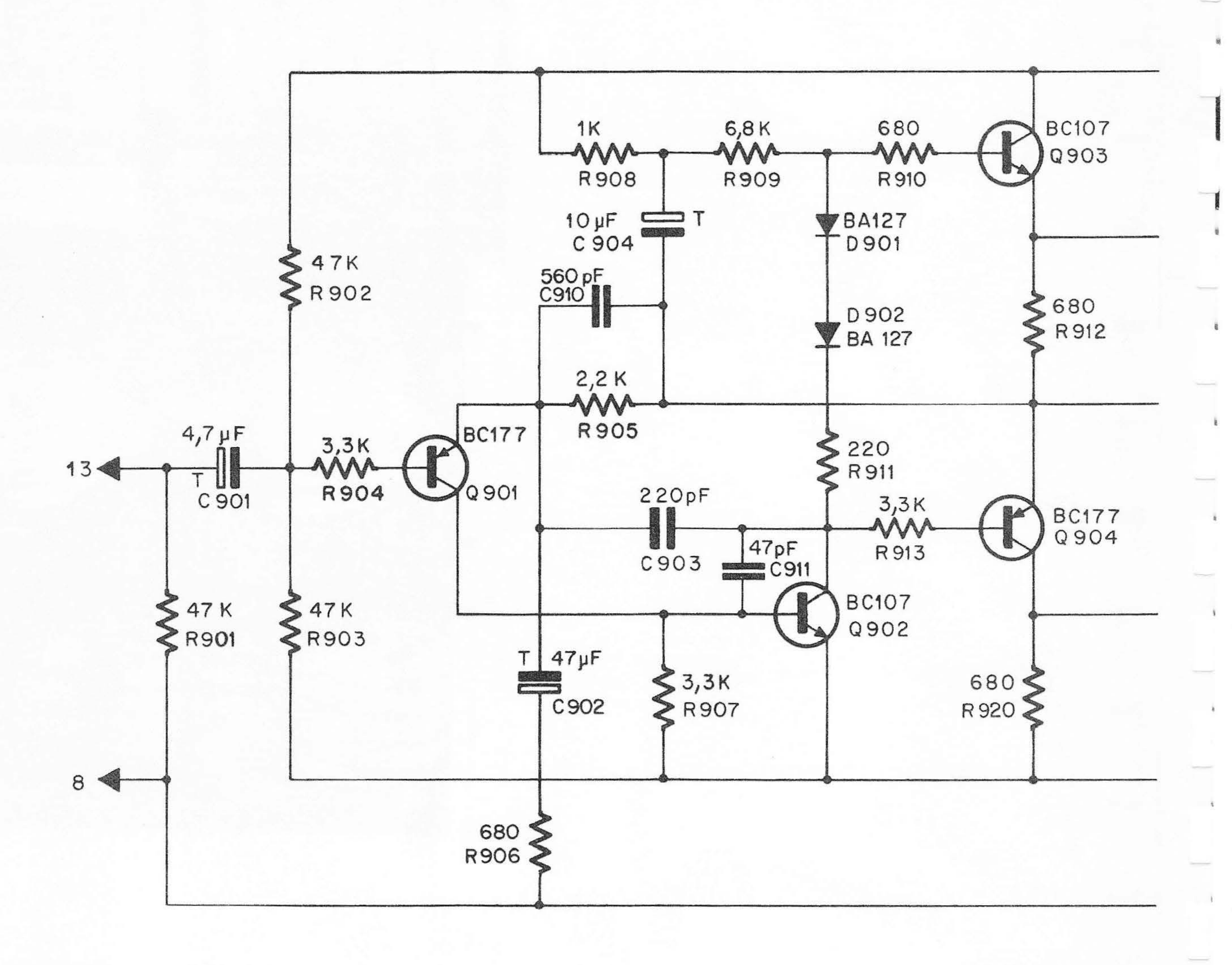
* * Commercial types
* * Type d'usage courant

Identification Position	Part Name Désignation		Type / Remarks Type / Remarques		Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
	Loudspeaker Amplifier	**Amplificateur de haut-parleur**	Board assembled	plaquette complète		1.077.850
Q 901	Transistor		BC 177 A, BC 157 A			* *
Q 902	Transistor		BC 107 A/B, BC 147 A/B			* *
Q 903	Transistor		BC 107 A/B			* *
Q 904	Transistor		BC 177 A			* *
Q 905 Q 906	Transistor		SDT 9201			* *
D 901 D 902	Si-Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA	* *
D 903	Si-Rectifier	redresseur au silicium	B 40 C 2200			* *
R 901 – R 903	Resistor	résistance	carbon film	à couche	47 k	* *
R 904	Resistor	résistance	carbon film	à couche	3.3 k	* *
R 905	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	* *
R 906	Resistor	résistance	carbon film	à couche	680	* *
R 907	Resistor	résistance	carbon film	à couche	3,3 k	* *
R 908	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	* *
R 909	Resistor	résistance	carbon film	à couche	6.8 k	* *
R 910	Resistor	résistance	carbon film	à couche	680	* *
R 911	Resistor	résistance	carbon film	à couche	220	* *
R 912 R 920	Resistor	résistance	carbon film	à couche	680	* *
R 913	Resistor	résistance	carbon film	à couche	3.3 k	* *
R 916 R 917	Resistor	résistance	wire	bobinée	1 – 10 % – 1 W	* *

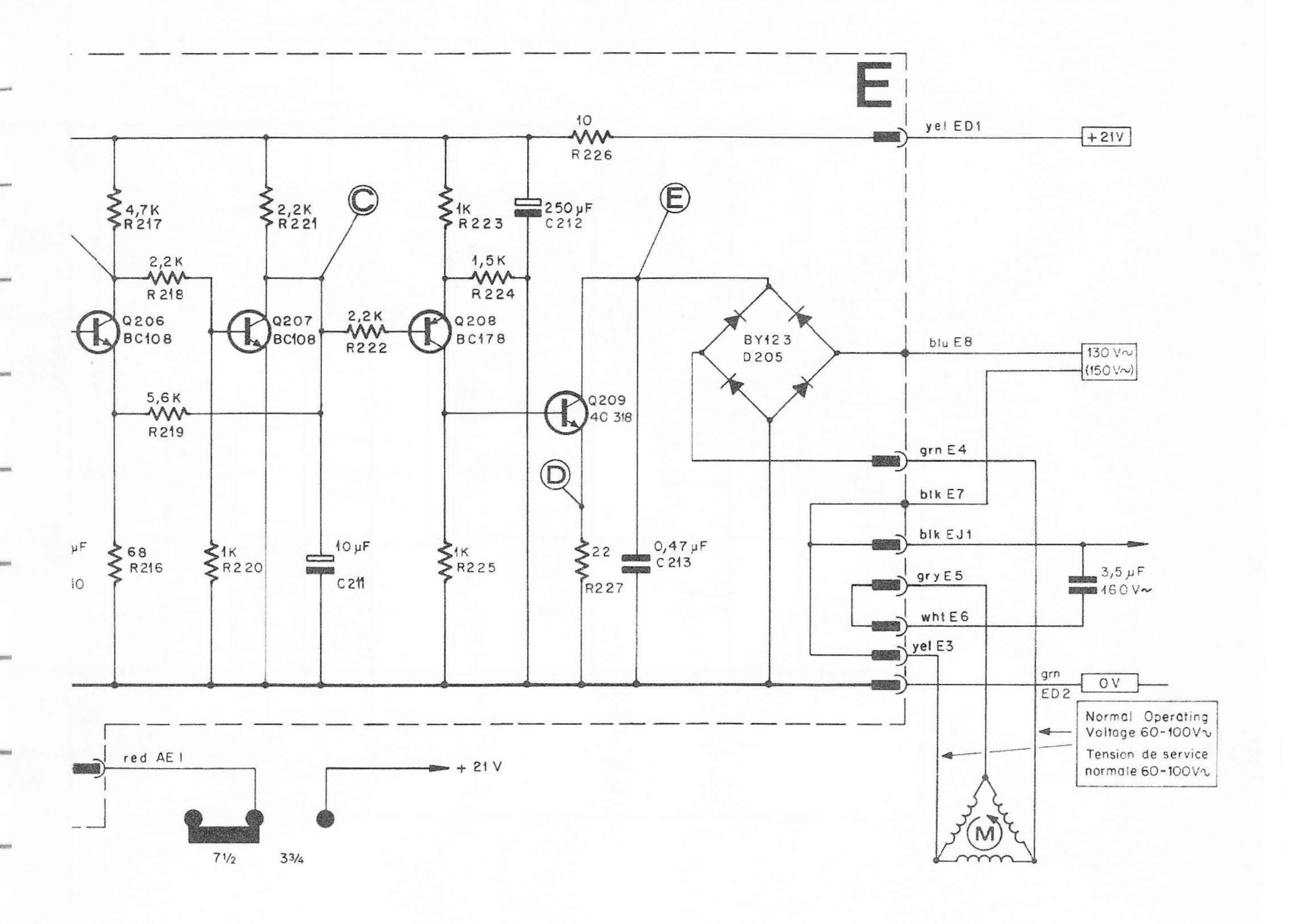
₹ 918		Resistor	résistance	carbon film	à couche	3.3 k	* *
₹ 919		Resistor	résistance	carbon film	à couche	4.7 k	* *
; 901		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	4.7 µF — 10 V	* *
; 902		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	47 µF — 3 V	* *
; 903		Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	220 pF — 10 % — 50 V	* *
; 904		Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	10 µF — 15 V	* *
; 905	C 906	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.1 µF — 20 % — 100 V	* *
; 907	C 908	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	2500 µF — 25 V	* *
; 909		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.1 µF — 20 % — 100 V	* *
; 910		Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	560 pF — 10 % — 50 V	* *
; 911		Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	47 pF — 10 % — 50 V	* *
= 901		Fuse	fusible	5 x 20 slo-blo	retardé	1.25 A	* *



Loudspeaker Amplifier
Amplificateur de haut-parleur 1.077. **850**



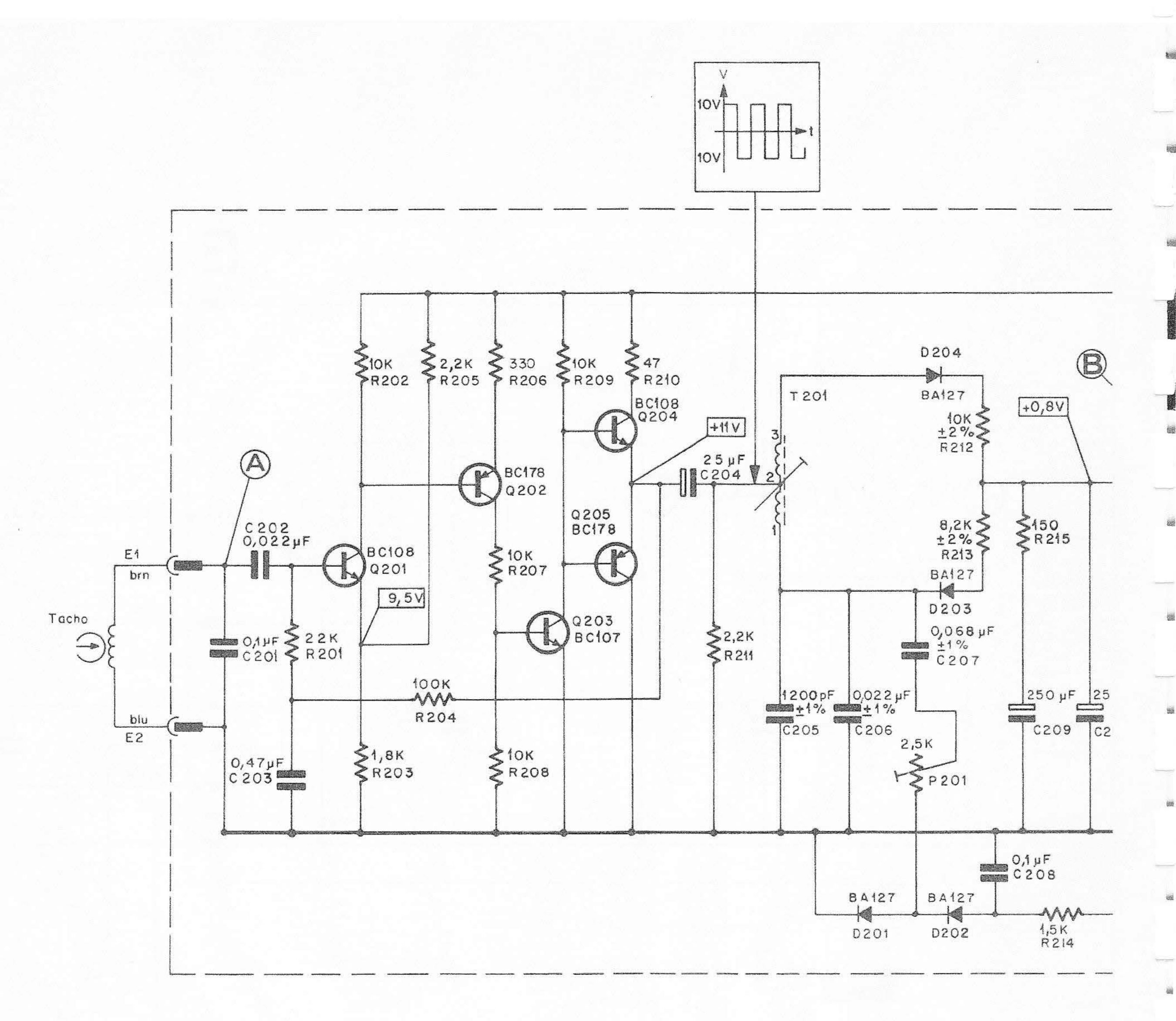
1K
R908
6,8K
R909
680
R910
BC107
Q903
10µF
C904
T
BA127
D901
47K
R902
560pF
C910
D902
BA 127
680
R912
2,2K
R905
4,7µF
BC177
13
T
C901
3,3K
R904
Q901
220
R911
220pF
3,3K
BC177
C903
47pF
C911
R913
Q904
47K
R901
47K
R903
BC107
Q902
T
47µF
C902
3,3K
R907
680
R920
8
680
R906



on motor, Q209 saturated) la tension au moteur, Q209 saturé)
ıal values, depend on motor loading) ominales dépendant de la charge du moteur)
ı nominal (no voltage on motor, Q209 cut off) à la vitesse nominale (pas de tension au moteur, Q209 bloqué)

Speed Control
Régulation de vitesse

1.077. 725



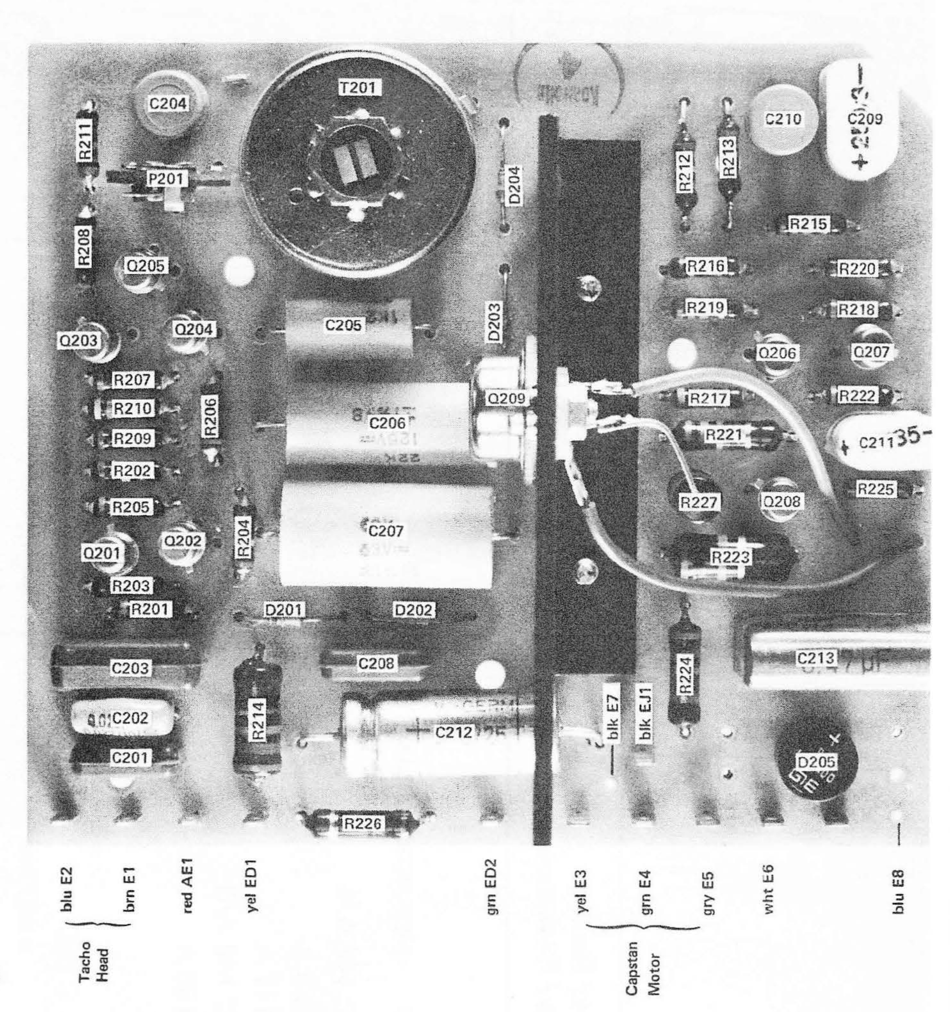
Test points :
Points de mesure :

(A) 35 – 50 mV_{eff} (800 Hz = 3 3/4 ips)

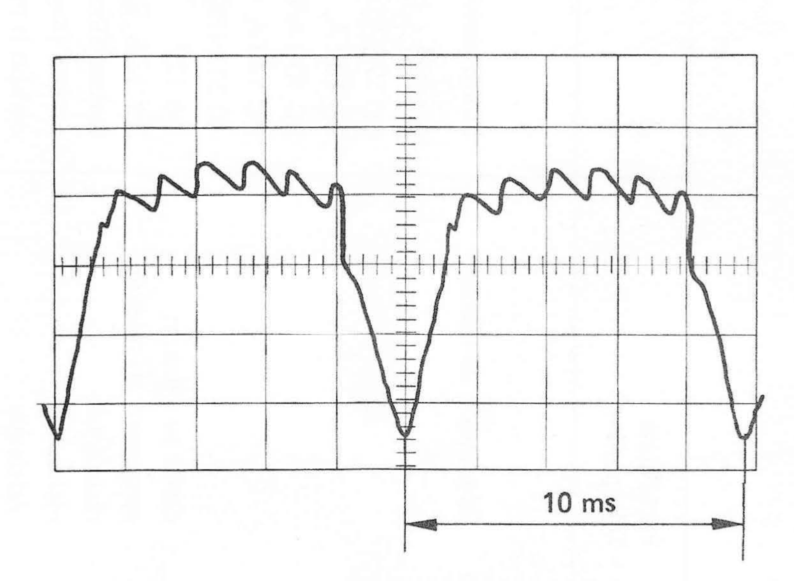
Voltages in volts, measured against ground (0V) with a 20 kΩ / V DC - meter

Tensions en volts mesurées par rapport à la masse (0V) avec un voltmètre DC de 20 kΩ / V de résistance interne

(B)	(C)	(D)	(E)	
7,5	0,4	3	5	Start (full voltage Démarrage (toute
2	10	1	80	Operation (nomi Marche (valeurs r
0,8	15	0	200	Speed higher thai Vitesse supérieur



Speed Control
Régulation de vitesse 1.077. **725**



Speed adjustment referred to 50 Hz line frequency

Curve shape at test point D (Position PLAY, tape loaded)
Superposed oscillation (800, resp. 1600 Hz) must remain steady with respect basic oscillation (see also 6.2.3)

Réglage du nombre de tours basé sur la fréquence du réseau à 50 Hz

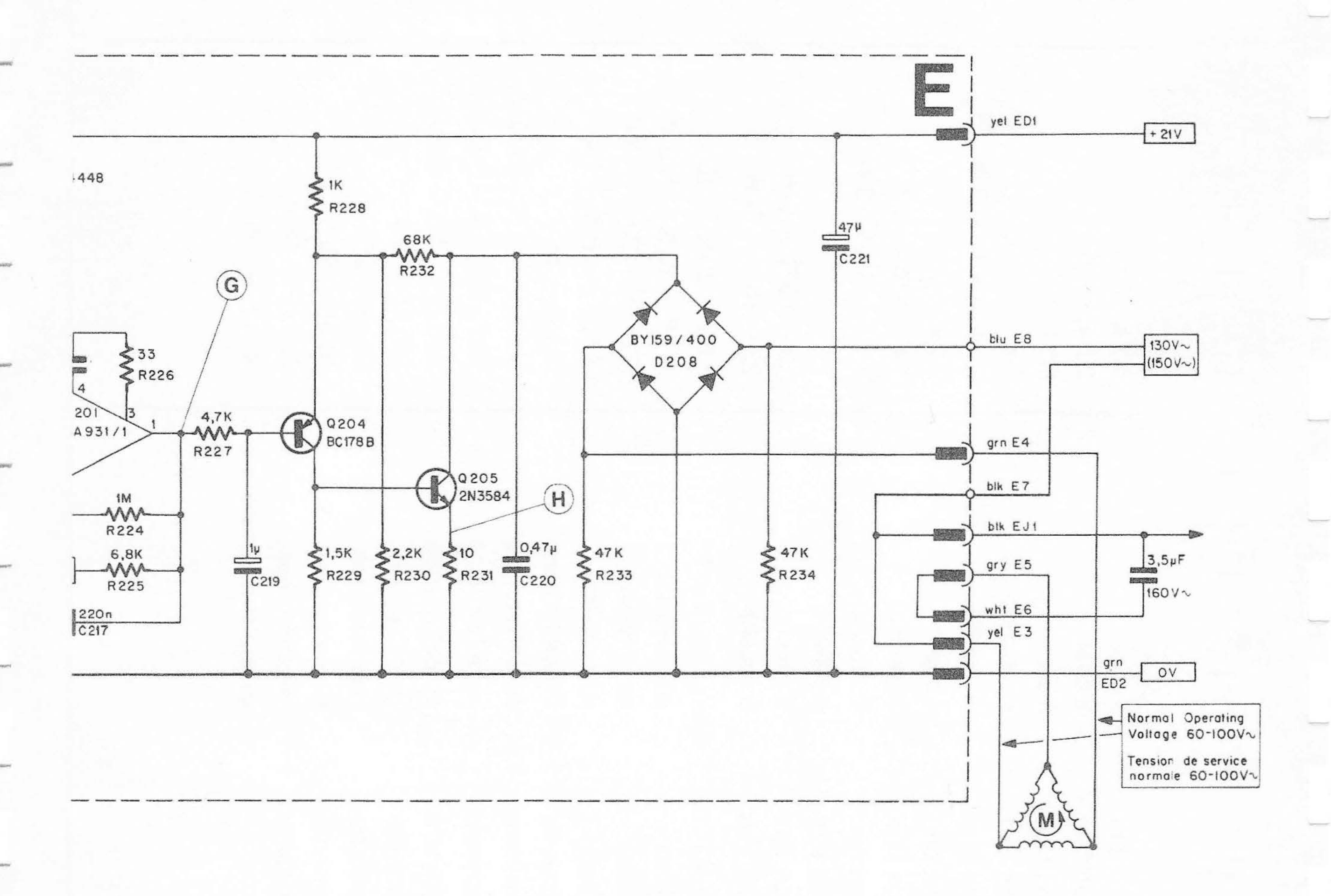
Allure de la courbe au point de mesure D (pendant le défilement de la bande position lecture). L'oscillation superposée (800 ou 1600 Hz) ne doit pas se déplacer par rapport à l'oscillation de base (voir également 6.2.3)

Unspecified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %
Résistance à couche sans spécification: 1/8 W – 5 %

* * Commercial Types
* * Type d'usage couran

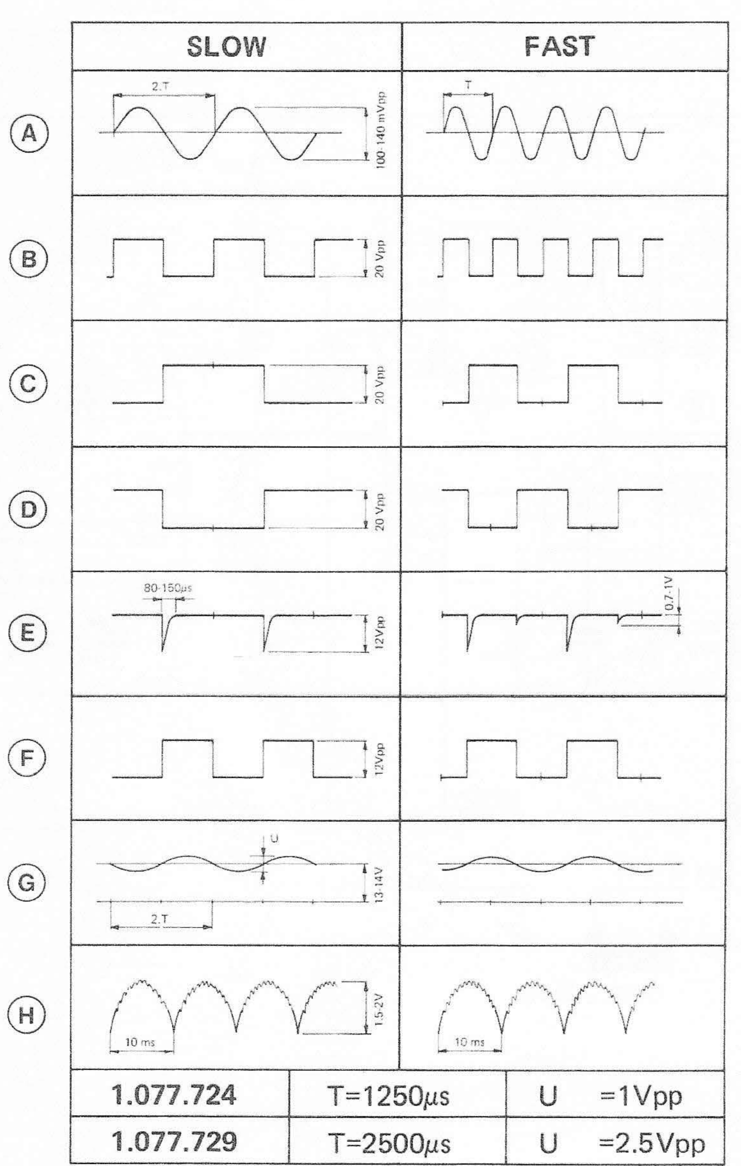
Identification Position	Part Name	Désignation	Type / Remarks	Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de comm
	Speed Control	**Régulation de vitesse**	Board assembled	plaquette complète		1.077.725
Q 201 Q 204	Transistor		BC 108 A/B, BC 148 A/B			* *
Q 202 Q 205	Transistor		BC 178 A, BC 158 A			* *
Q 203	Transistor		BC 107 A, BC 147 A			* *
Q 206 Q 207	Transistor		BC 108 A/B, BC 148 A/B			* *
Q 208	Transistor		BC 178 A, BC 158 A			* *
Q 209	Transistor		40 318 (RCA)			* *
D 201 – D 204	Si-Diode	diode au silicium	BA 127		50 V – 100 mA	* *
D 205	Si-Rectifier	redresseur au silicium	BY 123, B 280 C 800		280 V – 800 mA	* *
R 201	Resistor	résistance	carbon film	à couche	22 k	* *
R 202	Resistor	résistance	carbon film	à couche	10 k	* *
R 203	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1.8 k	* *
R 204	Resistor	résistance	carbon film	à couche	100 k	* *
R 205	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	* *
R 206	Resistor	résistance	carbon film	à couche	330	* *
R 207 – R 209	Resistor	résistance	carbon film	à couche	10 k	* *
R 210	Resistor	résistance	carbon film	à couche	47	* *
R 211	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	* *
R 212	Resistor	résistance	metal film, TC/CT: $10^{-4}/°C$	film métallique	10 k – 2% – .3 W	57. 33.3103
R 213		résistance	metal film, TC/CT: $10^{-4}/°C$	film métallique	8.2 k – 2 % – .3 W	57. 33.3822
R 214	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1.5 k – 10 % – .5 W	* *
R 215	Resistor	résistance	carbon film	à couche	150	* *
R 216	Resistor	résistance	carbon film	à couche	68	* *

R 217		Resistor	résistance	carbon film	à couche	4.7 k	* *
R 218		Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	* *
R 219		Resistor	résitance	carbon film	à couche	5.6 k	* *
R 220		Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	* *
R 221		Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k – 5 % – .3 W	* *
R 222		Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	* *
R 223		Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k – 5 % – .5 W	* *
R 224		Resistor	résistance	carbon film	à couche	1.5 k – 5 % – .3 W	* *
R 225		Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	* *
R 226		Resistor	résistance	carbon film	à couche	10 – 10 % – .3 W	* *
R 227		Resistor	résistance	carbon film	à couche	22 – 10 % – .5 W	* *
P 201		Trim-Potentiometer	pot. ajustable	Ruwido P76K, T-film / à couche T		2.5 k – 20 % – .15 W	* *
C 201	C 208	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.1 μF – 20 % – 100 V	* *
C 202		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.022 μF – 20 % – 250 V	* *
C 203		Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.47 μF – 20 % – 100 V	* *
C 204		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	25 μF – 25 V	* *
C 205		Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	1200 pF – 1 % – 500 V	59. 23.5122
C 206		Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	.022 μF – 1 % – 125 V	59. 23.1223
C 207		Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	.068 μF – 1 % – 63 V	59. 23.0683
C 209		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	250 μF – 3 V	* *
C 210		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	25 μF – 25 V	* *
C 211		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	10 μF – 35 V	* *
C 212		Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	250 μF – 25 V	* *
C 213		Capacitor	condensateur	MP	au papier métallisé	.47 μF – 150 V	* *
T 201		Discriminator Coil	bobine du discriminateur				1.077.765

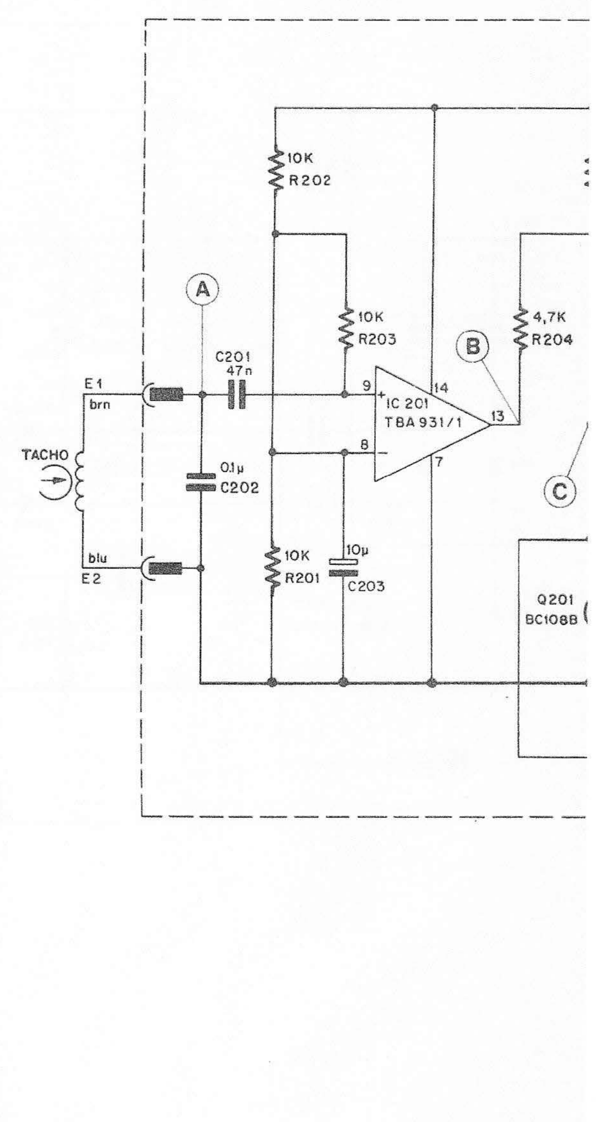


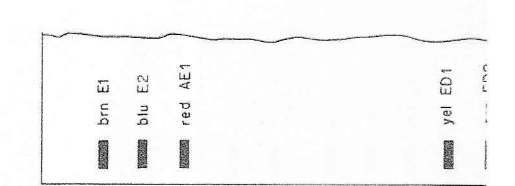
Speed Control
Drehzahlregelung
Régulation de vitesse

1.077.724/729



1.077.724	T=1250µs	U =1Vpp
1.077.729	T=2500µs	U =2.5Vpp





+21V

D201 ····· D207 = IN

3,3K R210

820 R219

+12...+13V

4,7n C204

4,7n C205

10K R211

10K R212

4,7K R213

0,1µ C208

22K R216

10K R217

47µ C212

F

10n C216

R209 22K

4,7n C206

D204

E

IC 202

NE 555V

4,7K R221

D202

D203

86,6K 1% R218

220 R220

D

22K R208

D205

D206

2,2K R222

Q203 BC108B

2,2K R223

D207

10µ C218

Q202 BC108B

22K R214

10K R215

C209

C210

10n C211

10µ C213

10µ C214

1µ C215

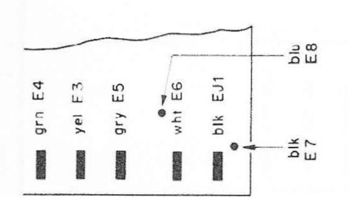
4,7n C207

CONTROL VOLTAGE

red AE 1

+21 V

FAST SLOW



VERSION	1.077.724	1.077.729
SPEED	3.3/4 - 7.1/2"	1.7/8 - 3.3/4"
* C209	1.6n	2.4 n
* C210	4.7n	10 n

11. REPLACEMENT PARTS LIST

The replacement parts list is divided into following columns :

INDEX	The index number matches the one on the illustration Take note of the letters referring to said illustration.
QUANTITY (QTY)	Indicates the number of parts in the assembly.
PART NAME	The short designation, obligatory, is to be included when writing orders.
ORDER NUMBER	Use these part numbers only on all orders.

Note :

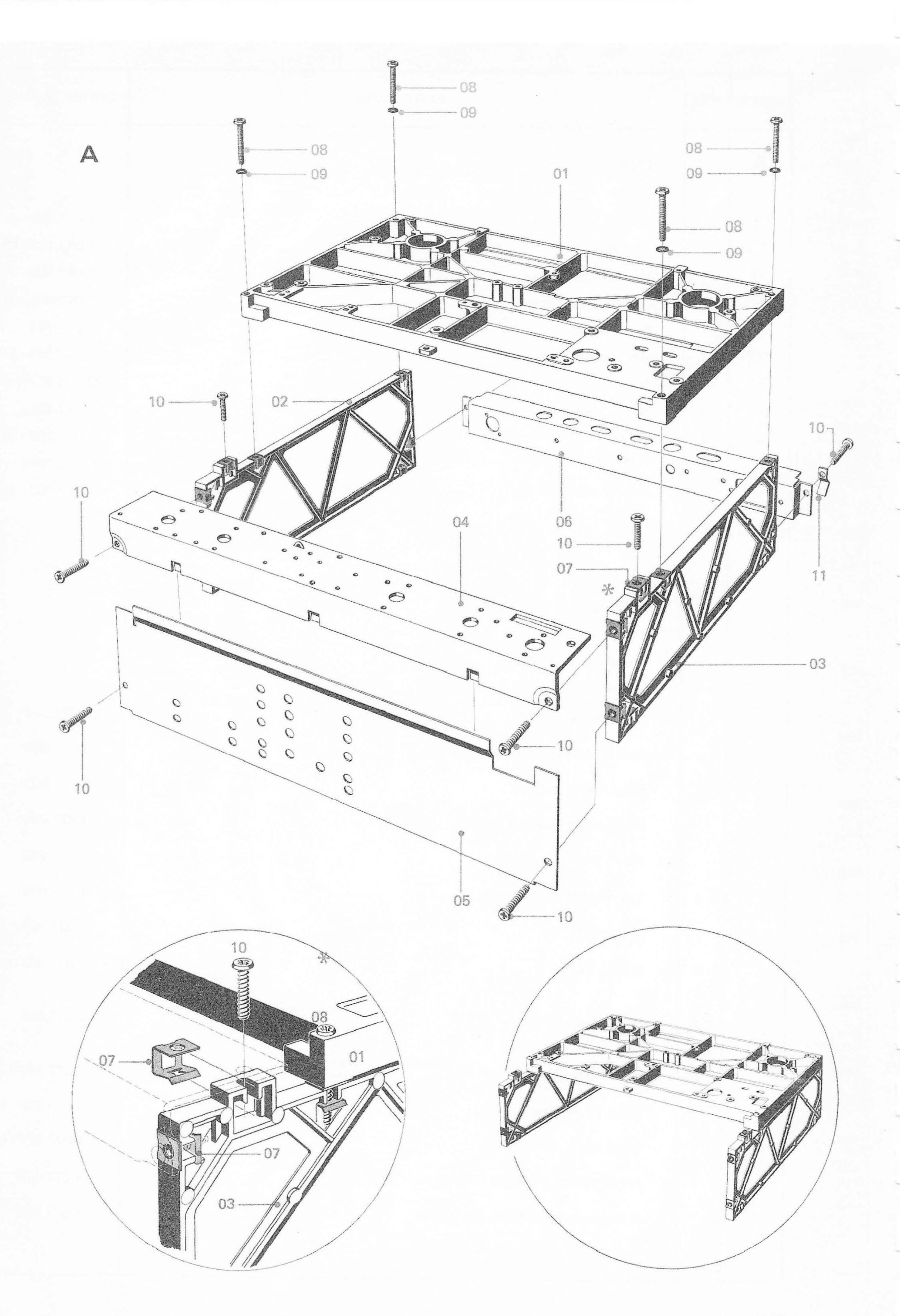
All Orders Must be with Order Number and PART NAME.

In - production changes are noted on separate sheets (e. g. PL 6a).
Red index numbers designate these separate sheets.

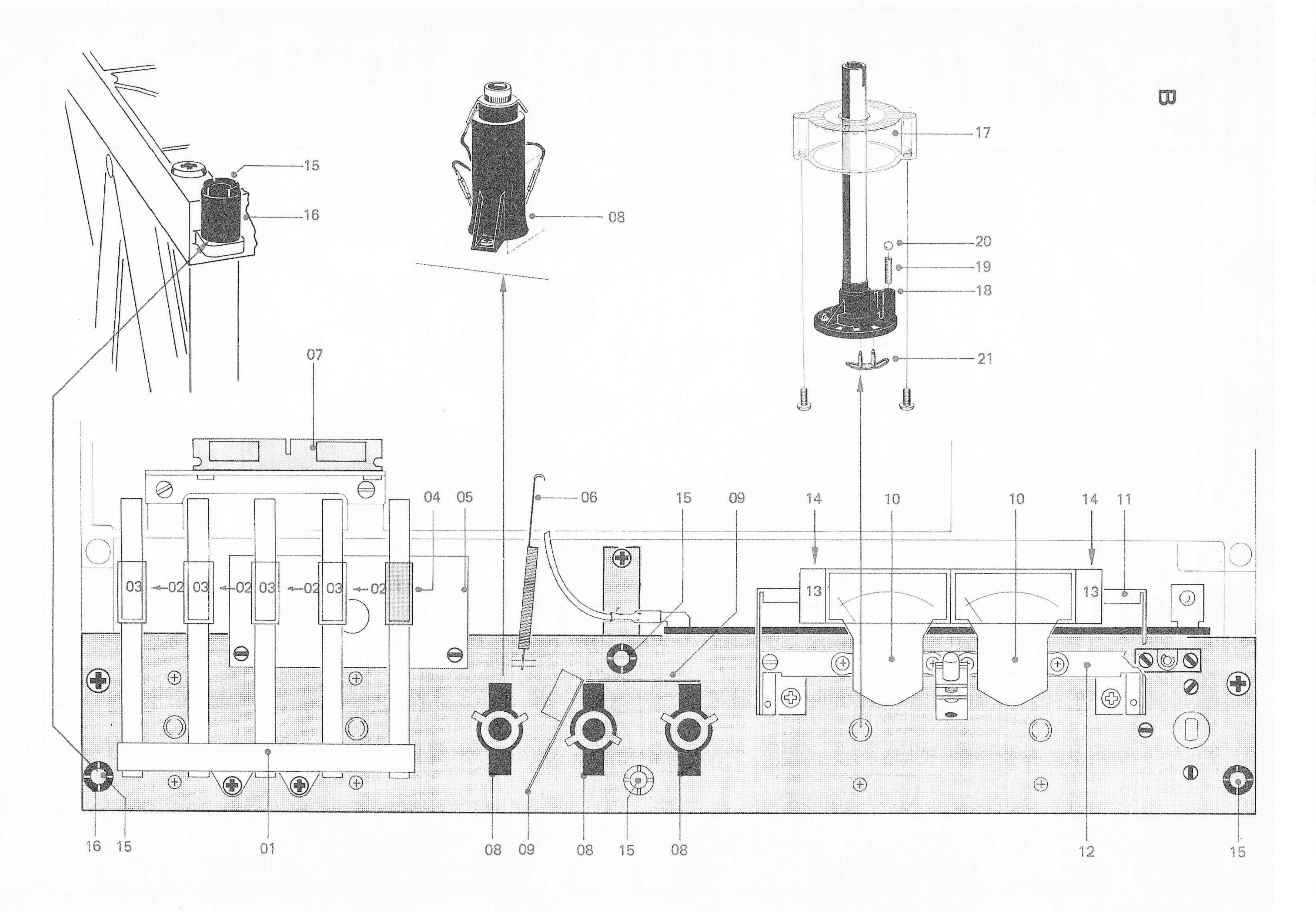
Check the separate sheets when ordering, please.

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
	1	**Carrying case, assembled**	1.077.831
	1	Cover, case, assembled	1.077.834
	1	Side, left, with loudspeaker	1.077.832
	1	Side, right, with loudspeaker	1.077.833
	4	Loudspeakers	71. 01.0102
	1	Handle, carrying, assembled	1.077.805
	1	Fastener, handle	1.077.800 - 08
	1	Cover, voltage selector, with frame	1.077.806
	1	Cover, plastic " connections "	1.077.800 - 01
	1	Cover, plastic " air access "	1.077.800 - 06
	4	Support, rubber, case fastening	1.077.800 - 20
		Lock	
	1	Case lock	33. 01.0104
	1	Key	33. 01.0106
		Fastenings, carrying case	
	4	Screw, sheet metal	20. 21.7311
	4	Washer	23. 01.3043
	4	Foot, case	1.077.831 - 02
	1	**Cabinet, walnut, assembled**	1.077.800
		Feet, for vertical operation	
	2	Rail, plastic, less feet	1.077.800 - 03
	4	Foot, rubber	1.077.800 - 04
		Fastenings, walnut cabinet	
	4	Screw, sheet metal	20. 21.7310
	4	Washer	1.010.007 - 23
	1	Disconnector, protectiv	1.077.845
	1	Installation unit, sheet metal incl. fasteners	1.077.840
	3	Fastener	1.040.255
	4	Screw, sheet metal	20. 21.7308
	1	Cover, plexiglass	1.077.860 - 01

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
A		**Chassis**	
01	1	Chassis, tape drive	1.077.100 - 01
02	1	Frame, left	1.077.100 - 02
03	1	Frame, right	1.077.100 - 03
04	1	Chassis, switch board	1.077.430 - 01
05	1	Panel, shield	1.077.114
06	1	Rail, terminal	1.077.550 - 01
07	16	Snapnut	22. 16.2021
08	4	Screw, sheet metal	20. 21.7312
09	4	Washer	1.010.008 - 23
10	8	Screw, sheet metal	20. 21.7308
11	2	Bracket, double angle	1.077.100 - 18
		Plastic Cover, Knobs	
	1	Cover, drive	1.077.600
		Cover, drive, for MK III	1.077.650
	1	Panel, front, with lid	1.077.603
		Panel, front, VU-port bridged	1.077.604
		Panel, front, for MK III	1.077.652
	1	Lid, assembled	1.077.609
		Lid, for MK III	1.077.660
	2	Spring, lid	1.077.603 - 01
	1	Cover, head	1.077.665
	4	Knob, rotary, gray	1.077.632
	4	Skirt, knob, clear	1.077.625 - 01
		Skirt, knob, for MK III	1.077.626 - 01
	1	Knob, switch, POWER	1.077.635
		Knob, switch, POWER, for MK III	1.077.636


A
08
09
08
09
08
09
01
08
09
10
02
10
10
04
06
10
07
*
11
03
10
10
05
10
10
*
08
07
01
07
03

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
B		**Push Button, Unit**	
01	1	Bearing strip, push button (incl. 5 bars)	1.077.490
02	5	Bracket, plastic (clear)	1.077.490 - 04
03	4	Push button, gray	1.077.490 - 05
04	1	Push button, red	1.077.490 - 06
05	1	Shield plate	1.077.100 - 14
06	1	Spring, tension, tape lift	1.077.100 - 11
07	1	Bar switch, " Speakers Off " " Reel Motors Off ", assembled	1.077.355 - 03
		Socket	
08	3	Socket, Jack, assembled	1.077.500
09	2	Shield plate	1.077.430 - 06
		VU - Meter	
10	2	VU-Meter	1.077.470 - 03
		VU-Meter for MK III	1.077.470 - 04
11	1	Bracket	1.077.485
12	1	Support	1.077.470 - 01
13	2	Push button, red	1.077.475 - 01
14	2	Switch, slide, with push button	1.077.475
	1	Lamp socket for MK III	1.077.471
15	7	Socket, plug, assembled	1.077.115
16	7	Sleeve, spring	1.077.100 - 21
		Switch, Board	
17	1	Housing, switch (Before / after tape switch)	1.011.300 - 01
17	1	Housing, switch (Playback mode switch)	1.011.400 - 01
17	2	Housing, switch (Input selector)	1.011.500 - 01
18	4	Rotor, incl. hollow shaft	1.011.180
19	4	Spring, compression (indexing)	1.011.200 - 04
20	4	Ball (indexing)	41. 01.0130
21	13	Contact	1.010.001 - 55



B
15
16
08
17
20
19
18
21
07
04 05
06
15
09
14
10
10
14
11
03
02
13
16 15
01
08 09 08 15 08
12
15

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
C		**Switch, Power**	
01	1	Switch, power, assembled	1.077.440
02	1	Micro-switch (tape tension)	55. 01.0124
03	2	Rivet, tubular	28. 21.1415
04	2	Micro-switch (line)	55. 01.0125
05	4	Bushing, insulation	1.077.440 - 08
06	1	Foil, insulation	1.077.440 - 05
07	2	Spring, flat	1.077.440 - 03
08	1	Ball	41. 01.0160
09	2	Bearing, plastic	1.077.450 - 04
10	4	Clip, retaining Ø 4 mm	24. 16.3040
11	1	Cam, switch (white plastic) with bushing	1.077.450
12	1	Lever	1.077.460
13	1	Bearing	1.077.455
14	2	Ring, retaining Ø 2.3 mm	24. 16.3023
15	1	Washer, tap, hard paper	1.077.440 - 04
16	1	Stop (turn limiting)	1.077.445 - 02
17	1	Bar	1.077.430 - 04
18	1	Link, connecting	1.077.430 - 03
		Rail, Connector	
01	1	Rail, connector, with power cable and remote control cabling	1.077.550
02	1	Enclosure, protective disconnector	1.077.555
03	1	Socket, instrument	54. 04.0103
04	3	Socket, twin, Cinch	54. 02.0293
05	2	Socket, loudspeaker	54. 02.0301
06	1	Socket, 5 - pole RADIO	54. 02.0310
07	1	Socket, 10 - pole, REMOTE CONTROL	54. 02.0315
08	1	Plug, dummy, remote control, assembled	1.077.570

10 15 16 11 14 12 13 14 17

C

18

06

02

03

07

04

03

04

09

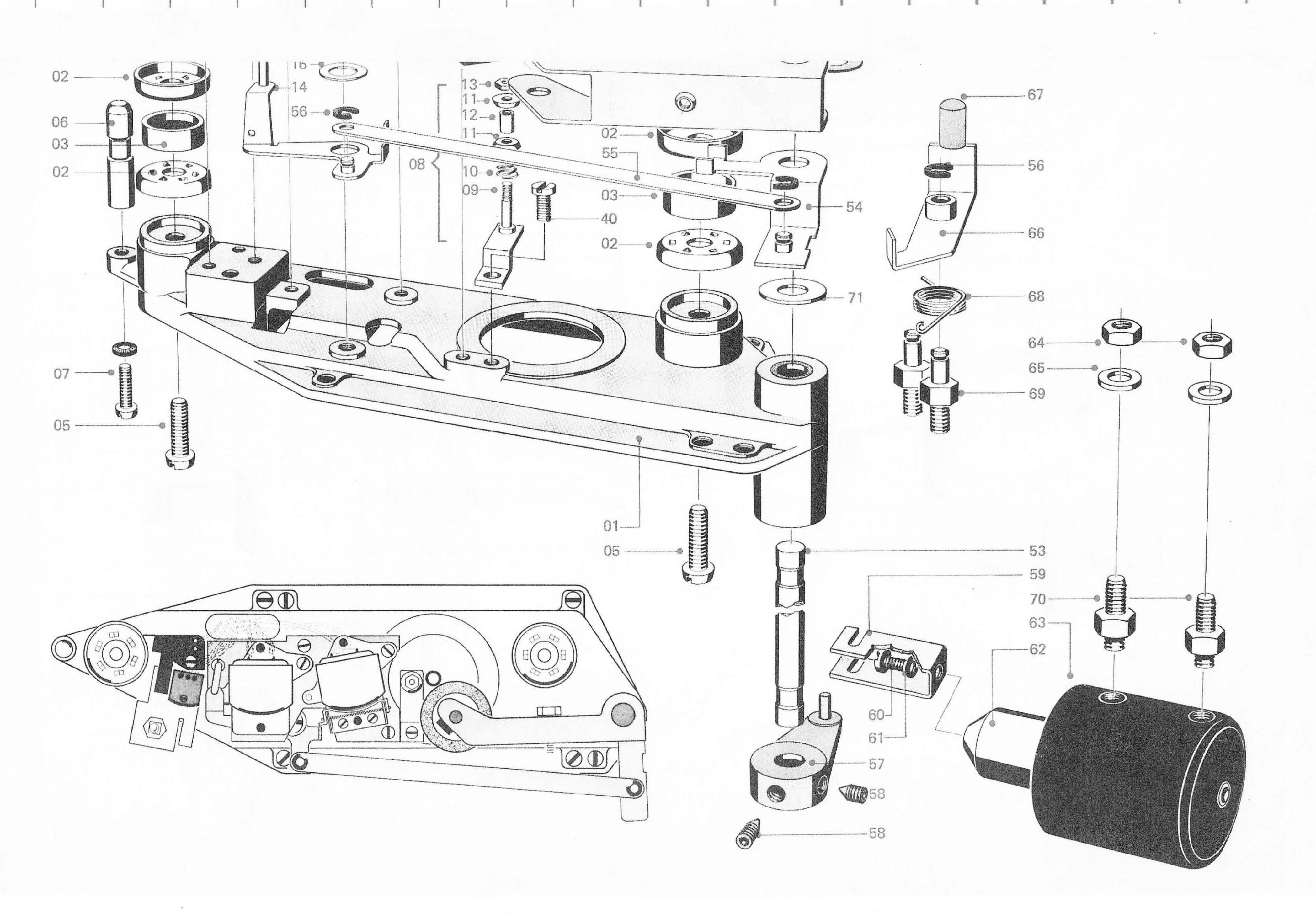
10

05 05 08 01

D

07

03 02 01 04 06 04 04 05 05 08



02
06
03
02
07
05
14
56
13
11
12
11
08
10
09
40
02
55
03
02
54
71
01
05
67
56
66
68
64
65
69
53
59
70
63
62
60
61
57
58
58

E

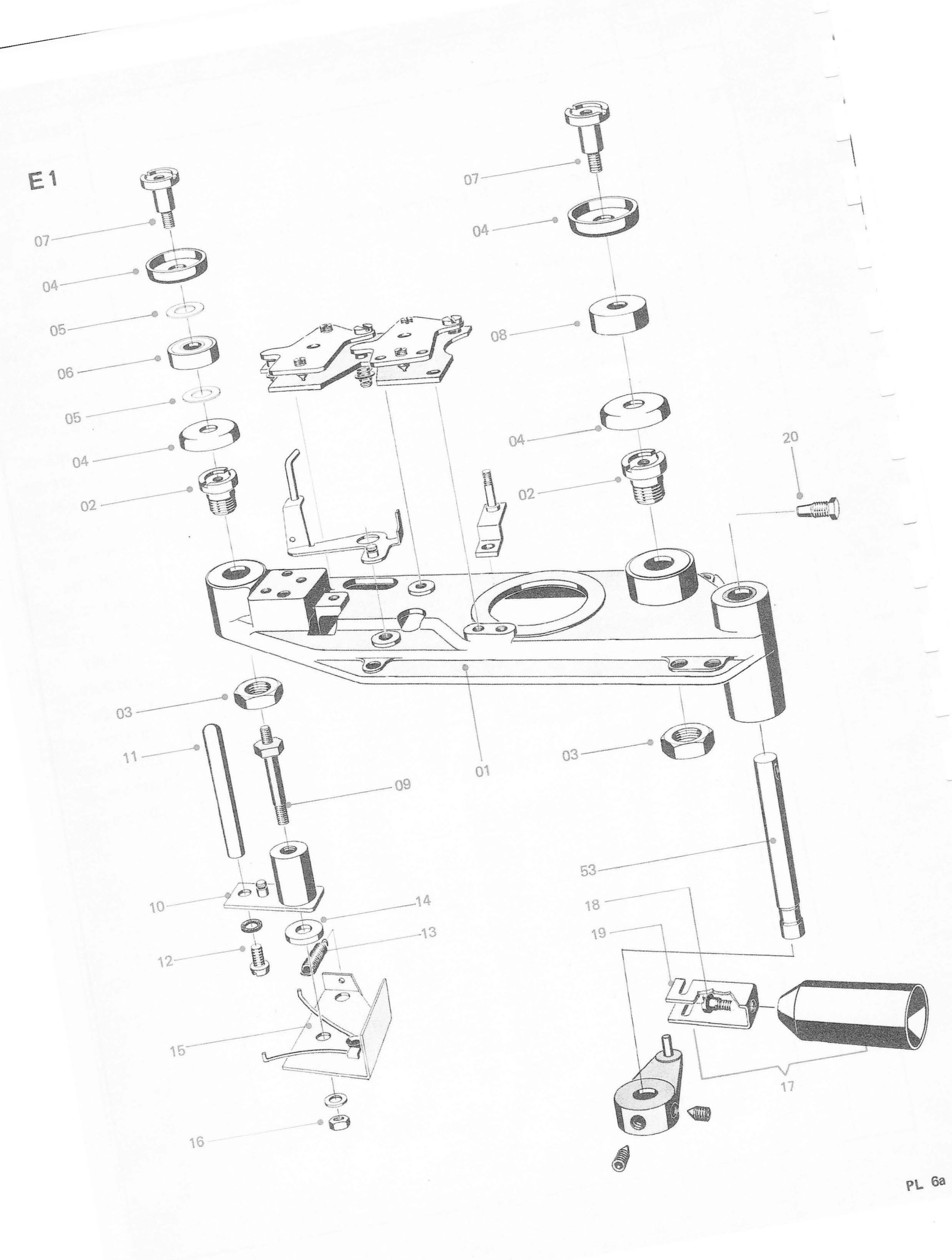
07 20 34 32 24 40 33 40 17 19 18 04 15 31 26 29 39 27 41 40 40 40 41 22 38 36 37 38 36 42 45 43 44 47 46 50 52 51 48 49 52 23 30 25 28 35 35 21

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
E		Drive, Tape & Headblock	
01	1	Chassis, cast, tape drive, with pressure lever sintered bearings	1.077.125
02	4	Cup, tape guide	1.736.222 - 04
03	2	Collar, tape guide	1.736.222 - 05
04	2	Bushing, threaded	1.077.120 - 02
05	4	Screw M 4 x8	21. 01.0455
06	1	Post, tape guide	1.077.120 - 01
07	2	Screw M 3 x 8	21. 01.0355
08	1	Guide, tape, assembled	1.077.145
09	1	Bracket, assembly	1.077.150
10	1	Spring, compression	1.077.145 - 03
11	2	Disc , guide	1.077.145 - 01
12	1	Sleeve, spacer	1.077.145 - 02
13	1	Nut, hex M 3	22. 01.5030
14	1	Lever, tape lift, assembled	1.077.175
15	1	Screw , spec	1.077.120 - 03
16	1	Washer	1.077.120 - 04
17	1	Bracket	1.077.133
18	1	Socket, lamp	53. 04.0102
19	1	Lamp (24 V, 30 mA),	51. 02.0140
20	1	Resistor, photoelectric (end-of-tape switch)	1.077.135
21	1	Base plate, assembled (2 - hole head-fastening)	1.077.156
22	1	Base plate, assembled (1 - hole head-fastening)	1.077.157
23	2	Housing, shield, ext (2 - hole head-fastening)	1.077.155 - 03
24	2	Housing, shield, ext (1 - hole head-fastening)	1.077.155 - 05
25	2	Housing, shield, int (2 - hole head-fastening)	1.077.155 - 04
26	2	Housing, shield, int (1 - hole head-fastening)	1.077.155 - 06
27	1	Lid, shield, playback head, assembled	1.077.165
28	1	Head, playback, 2 - track, (2 - hole head-fastening)	1.116.026
	1	Head, playback, 4 - track, (2 - hole head-fastening)	1.116.046
29	1	Head, playback, 2 - track, (1 - hole head-fastening)	1.116.027
	1	Head, playback, 4 - track, (1 - hole head-fastening)	1.116.047
30	1	Head, record, 2 - track, (2 - hole head-fastening)	1.116.021
	1	Head, record, 4 - track, (2 - hole head-fastening)	1.116.041
31	1	Head, record, 2 - track, (1 - hole head-fastening)	1.116.022
	1	Head, record, 4 - track, (1 - hole head-fastening)	1.116.042
32	1	Head, erase, 2 - track	89. 01.0301
	1	Head, erase, 4 - track	89. 01.0302
33	1	Shim, 4 - track head	1.077.131 - 01
	1	0.1 mm shim, brass for elevation adjustment of erase head	1.010.006 - 23

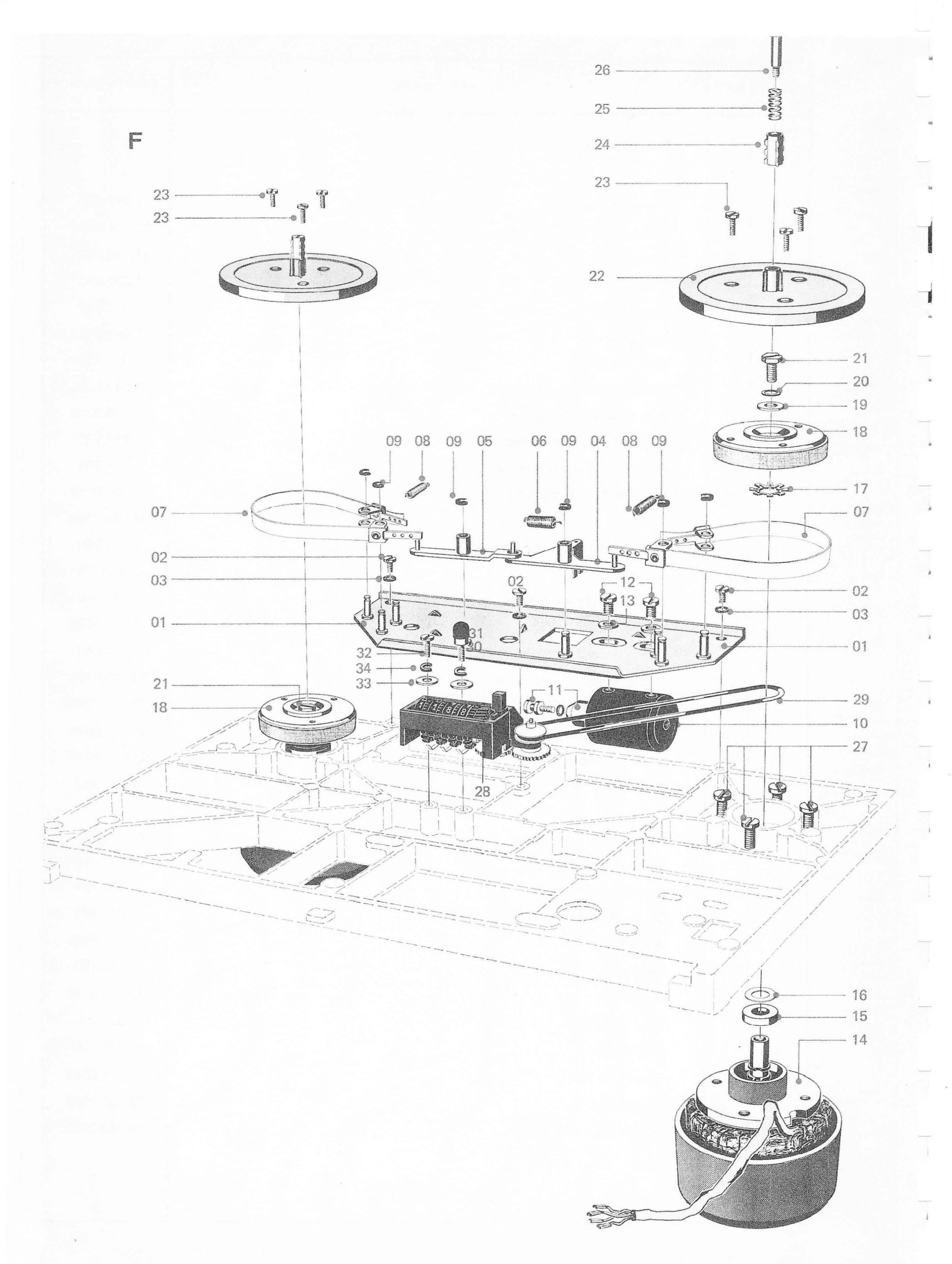
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
E			
34	1	Screw, spec (erase head fastening)	1.077.130 - 02
35	4	Screw, spec (Rec / Play head fastening, 2 - hole)	21. 99.0114
36	2	Screw, spec (Rec / Play head fastening, 1 - hole)	21. 99.0118
37	4/2	Washer, head fastening	23. 01.1032
38	4/2	Washer, securing, head fastening	24. 16.1030
39	2	Screw M 2 x 3, screen lid	21. 01.0201
40	7	Screw M 3 x 6	21. 01.0354
41	4	Setscrew M 3 x 6	21. 18.6354
42	1	Lever, pressure,assembled with pressure roller	1.077.305
43	1	Pressure roller	1.077.312
44	1	Shaft	1.077.305 - 05
45	2	Washer, teflon	1.736.200 - 04
46	1	Snap	1.736.200 - 03
47	1	Lever, pressure, stripped	1.077.305 - 02
48	1	Lever	1.077.305 - 01
49	2	Setscrew, spec	1.077.305 - 06
50	1	Screw, hex head, M 4 x 14	1.077.305 - 07
51	1	Spring, compression	1.077.305 - 04
52	2	Washer, hard paper	1.736.502 - 12
53	1	Shaft	1.077.305 - 03
54	1	Lever	1.077.320
55	1	Link	1.077.100 - 10
56	2	Clip Ø 3.2 mm	24. 16.3032
57	1	Lever	1.077.325
58	2	Setscrew, spec	1.077.325 - 03
59	1	Clevis	1.077.330 - 01
60	1	Screw M 3 x 6	21. 01.0354
61	1	Washer, lock	24. 16.1030
62	1	Plunger	1.077.330
63	1	Solenoid, assembled	1.014.700 *
64	1	Nut, hex M 4	22. 01.8040
65	1	Washer	23. 01.3043
66	1	Lever, trip, with knob	1.077.340
67	1	Knob, trip lever	1.736.790 - 02
68	1	Spring, helical	1.077.100 - 08
69	2	Bolt	1.077.100 - 07
70	2	Bolt, threaded	1.736.375 - 01
71	1	Washer	1.736.502 - 04

* from S37751 and G4122

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
E 1		Feeler	
01	1	Chassis, cast, tape drive, with pressure lever sintered bearings	1.077.126
02	2	Sleeve, threaded	1.077.121 - 01
03	2	Nut, hex	22.99.0103
04	4	Cap, guiding	1.077.121 - 02
05	2	Washer	1.077.121 - 09
05	2	Washer	1.077.121 - 10
06	1	Bearing, ball	41.99.0102
07	2	Screw, shoulder	1.077.121 - 05
08	1	Ring, plain	1.077.121 - 04
09	1	Stud, threaded	1.077.121 - 06
10	1	Feeler, assembled	1.077.185
11	1	Bolt, guiding	1.077.185 - 04
12	1	Screw, machine, slotted head M 3 x 6	21.01.0354
13	1	Spring, tension	1.077.121 - 08
14	1	Washer	1.077.121 - 07
15	1	Bracket (angle), with spring	1.077.180
16	1	Nut, hex	22.01.8040
17	1	Plunger, complet	1.077.330
18	1	Screw, collared	1.077.331 - 02
19	1	Clevis	1.077.331 - 01
20	1	Screw, hex, head dog point	1.077.305 - 08
53	1	Shaft with hole	1.077.305 - 03

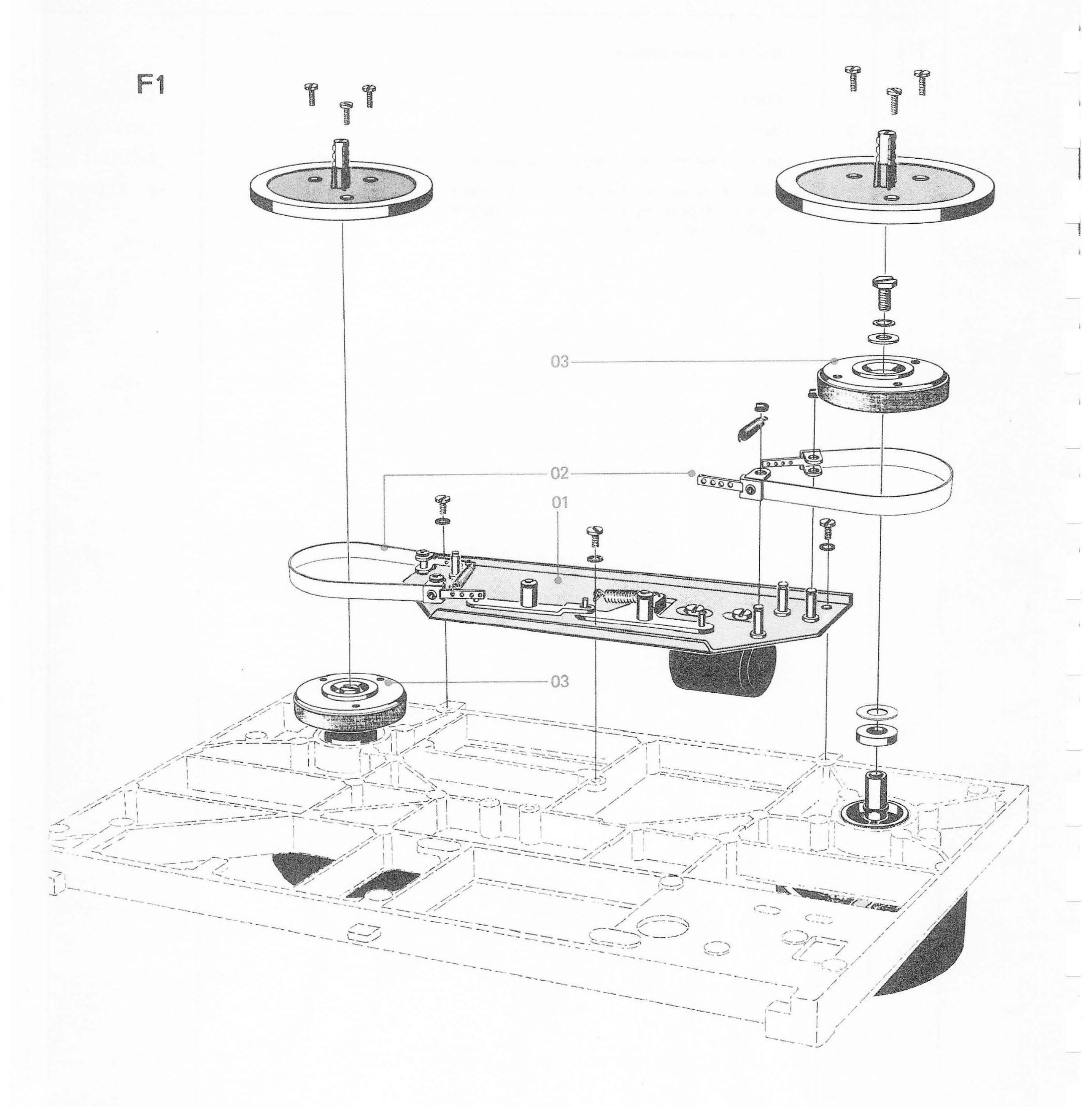

E1
07
04
05
06
05
04
02
03
11
09
10
14
12
13
15
16
07
04
08
04
02
20
01
03
53
18
19
17

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
F		Brake System	
01	1	Chassis, brake	1.077.405
02	3	Screw M 3 x 6	21. 01.0354
03	3	Washer, lock	24. 99.0105
04	1	Lever, brake	1.077.410
05	1	Lever, brake	1.077.415
06	1	Spring, helical	1.062.210 - 06
07	2	Band, brake	1.077.420
08	2	Spring, helical, brake	1.077.100 - 13
09	6	Clip, re taining Ø 3.2 mm	24. 16.3032
10	1	Solenoid (without plunger)	1.014.705
11	1	Plunger, with collar screw & retainer	1.014.708
12	2	Screw M 4 x 5 (length 5 mm max !)	21. 01.0453
13	2	Washer	24. 99.0106
14	2	Motor, reel (see G - motor, reel)	1.077.280
15	2	Spacer	1.077.100 - 06
16	2	Washer, height adjustment (according to need)	1.736.502 - 04
17	2	Washer, star	24. 16.6080
18	2	Drum, brake, with lining & star washer	1.077.560
		Lining, brake (by the meter)	89. 01.0155
19	2	Washer	23. 01.3043
20	2	Spring, belleville	37. 01.0103
21	2	Screw, hex head M 4 x 8	21. 01.4455
22	2	Turntable, metal	1.077.564
23	6	Screw M 3 x 8, Ni-plated	21. 02.0355
24	2	Shaft section, 3 - prong	1.077.568 - 03
25	2	Spring, compression	1.736.794 - 03
26	2	Screw, shoulder	1.077.568 - 02
27	8	Screw M 4 x 8	21. 01.0455
28	1	Counter	1.077.100 - 09
29	1	O - Ring	31. 99.0106
30	1	Bolt, threaded	1.077.100 - 19
31	1	Cap, rubber	1.077.100 - 20
32	1	Screw M 3 x 8	21. 01.0355
33	2	Washer, flat	23. 01.2032
34	2	Washer, lock, helical	24. 99.0107


F
26
25
24
23
23
23
22
21
20
19
18
17
07
09 08 09 05 06 09 04 08 09
07
02
03
01
02
12
13
02
03
01
31
30
32
34
33
21
18
11
29
10
27
28
16
15
14

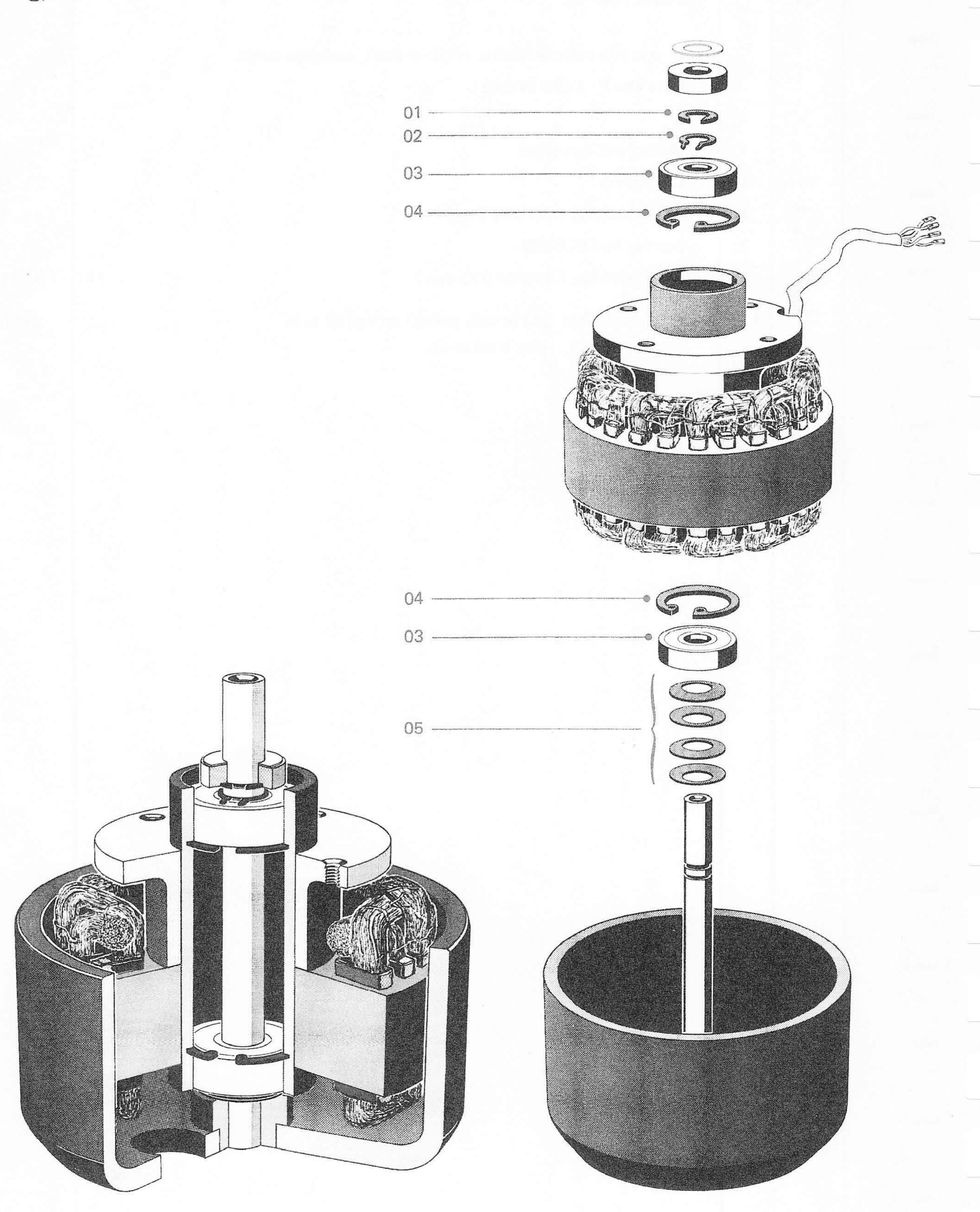
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
F1		**Modified Brake System**	
01	1	Chassis	1.077.405
02	2	Band	1.077.421
03	2	Drum, complete with lining and star washer	1.077.561
		Brake lining per yard (selfadhesive cotton-tape. To cure adhesive, bake for one hour at 340° F (150° C) after installation)	89. 01.0159

F1



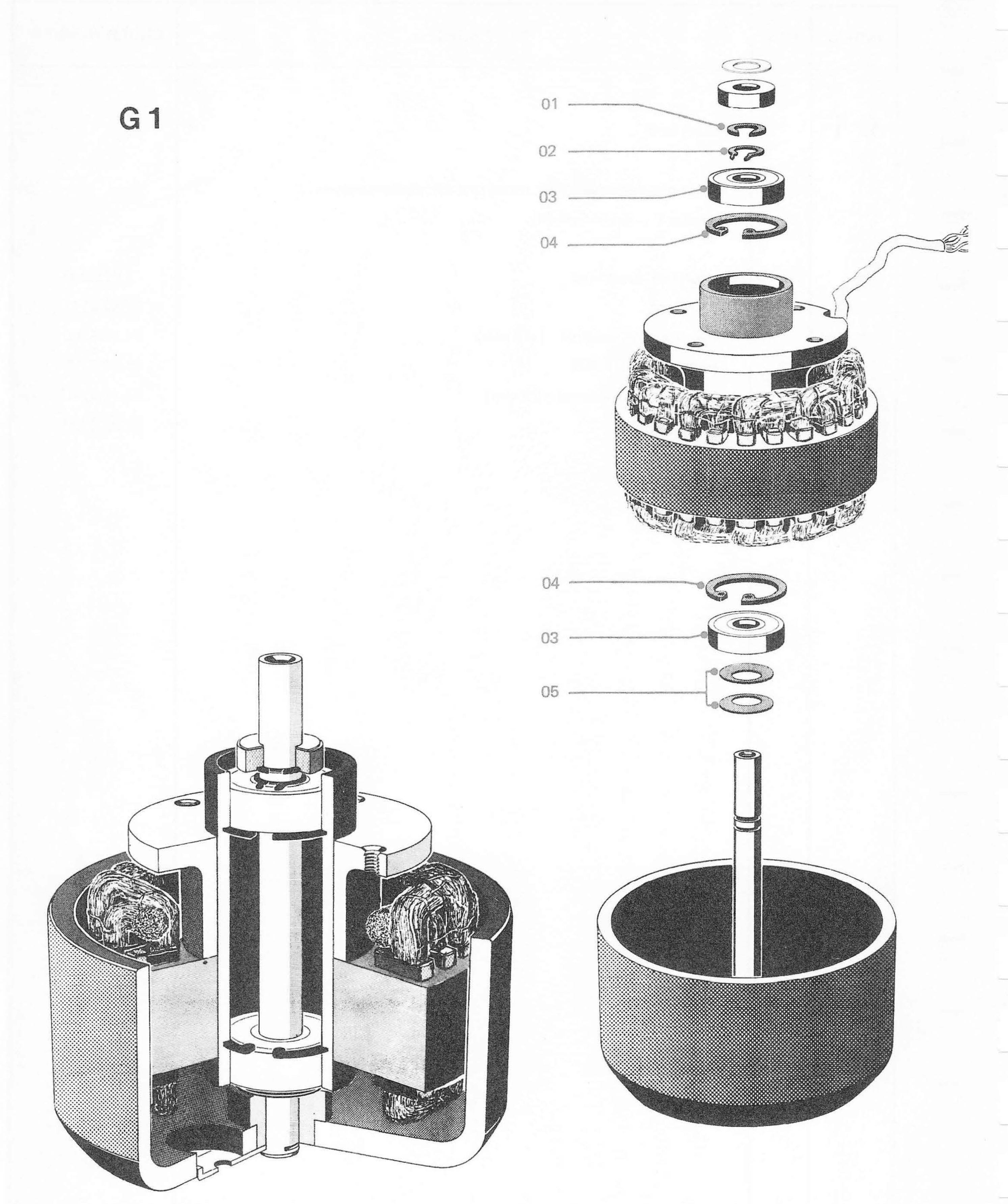
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
G		Motor, Reel	
		In case of a defective stator, rotor, or shaft, exchange motor. (See also F - Brake System).	
	1	Motor, reel, assembled	1.077.280
01	1	Clip, spring	24. 99.0111
02	1	Ring, retaining, external Ø 8 mm	24. 16.5080
03	2	Bearing. ball EL8 608	41. 02.0106
04	2	Ring, retaining, (internal Ø 22 mm)	24. 16.4220
05	4 - 6	Spring, belleville put in only enough springs till axial play is taken up	37. 02.0103

G



INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
G 1		Motor, Reel	
		In case of a defective stator, rotor, or shaft, exchange motor. (See also F — Brake System).	
	1	Motor, reel, assembled	1.021.200
01	1	Clip, spring	24.99.0111
02	1	Ring, retaining, external (ϕ 8 mm)	24.16.5080
03	2	Bearing, ball EL 8 608	41.99.0105
04	2	Ring, retaining, (internal ϕ 22 mm)	24.16.4220
05	2	Spring, belleville	37.02.0206

G 1

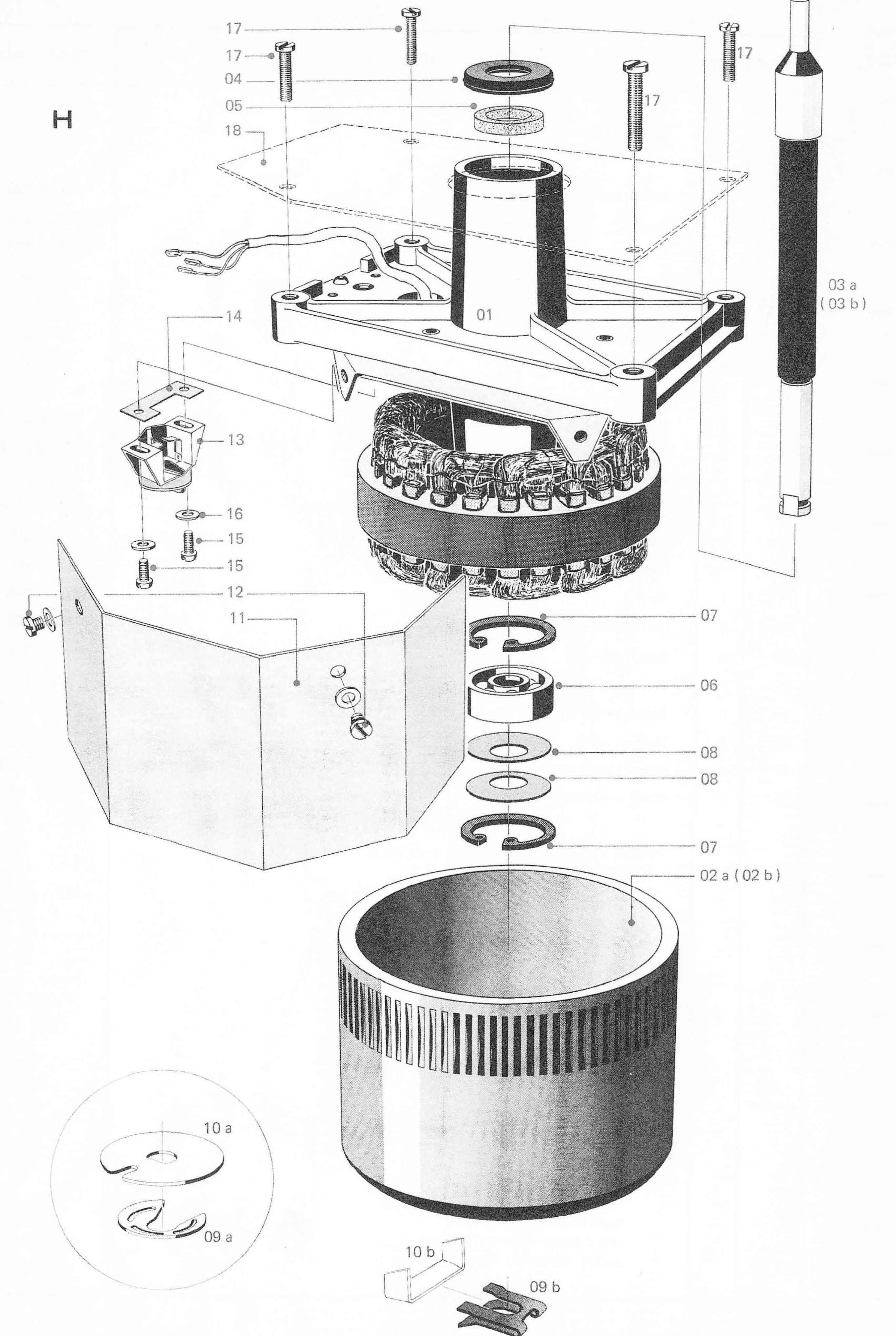


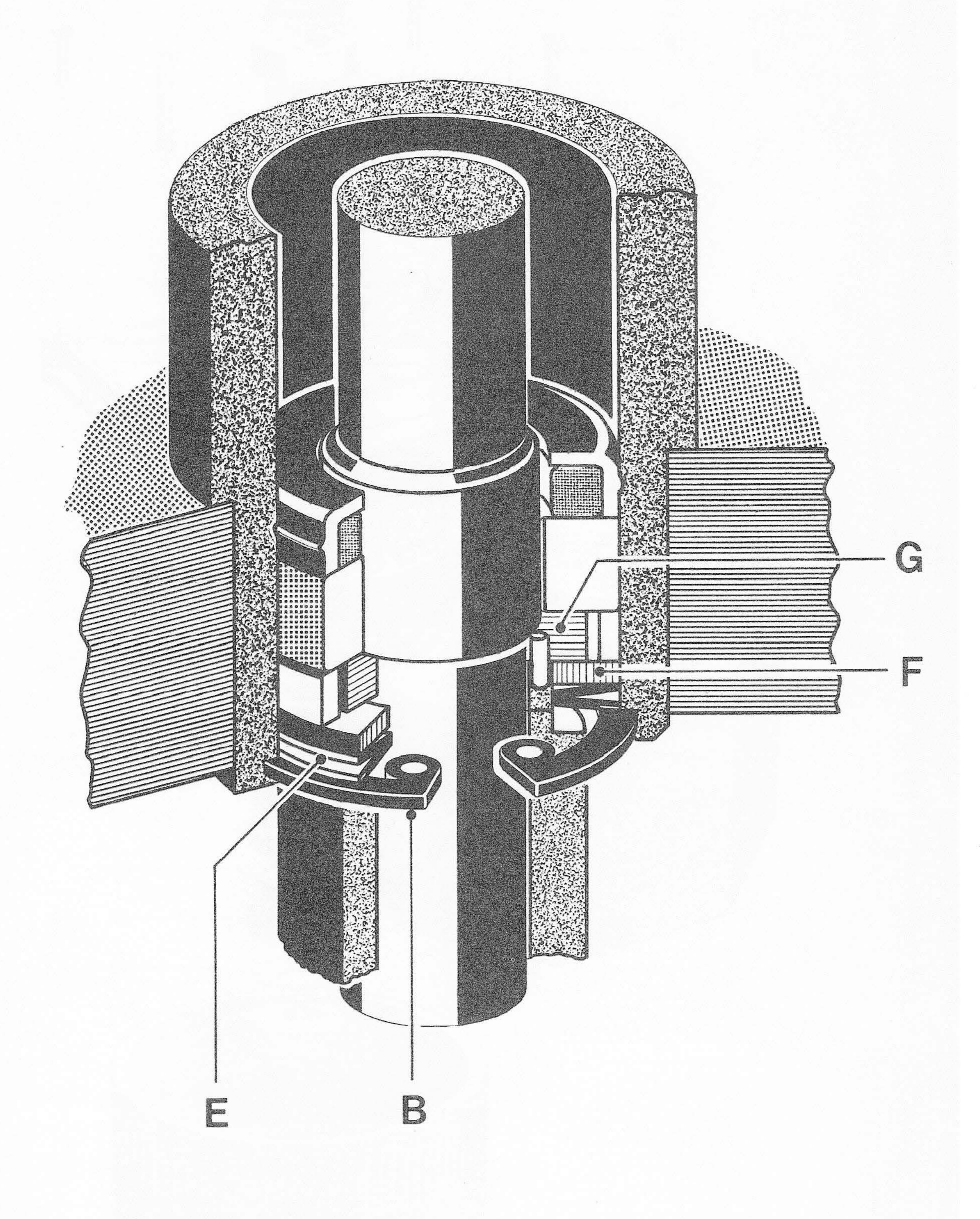
On reel motors of the type 1.021.200 the shaft lock must not be removed.

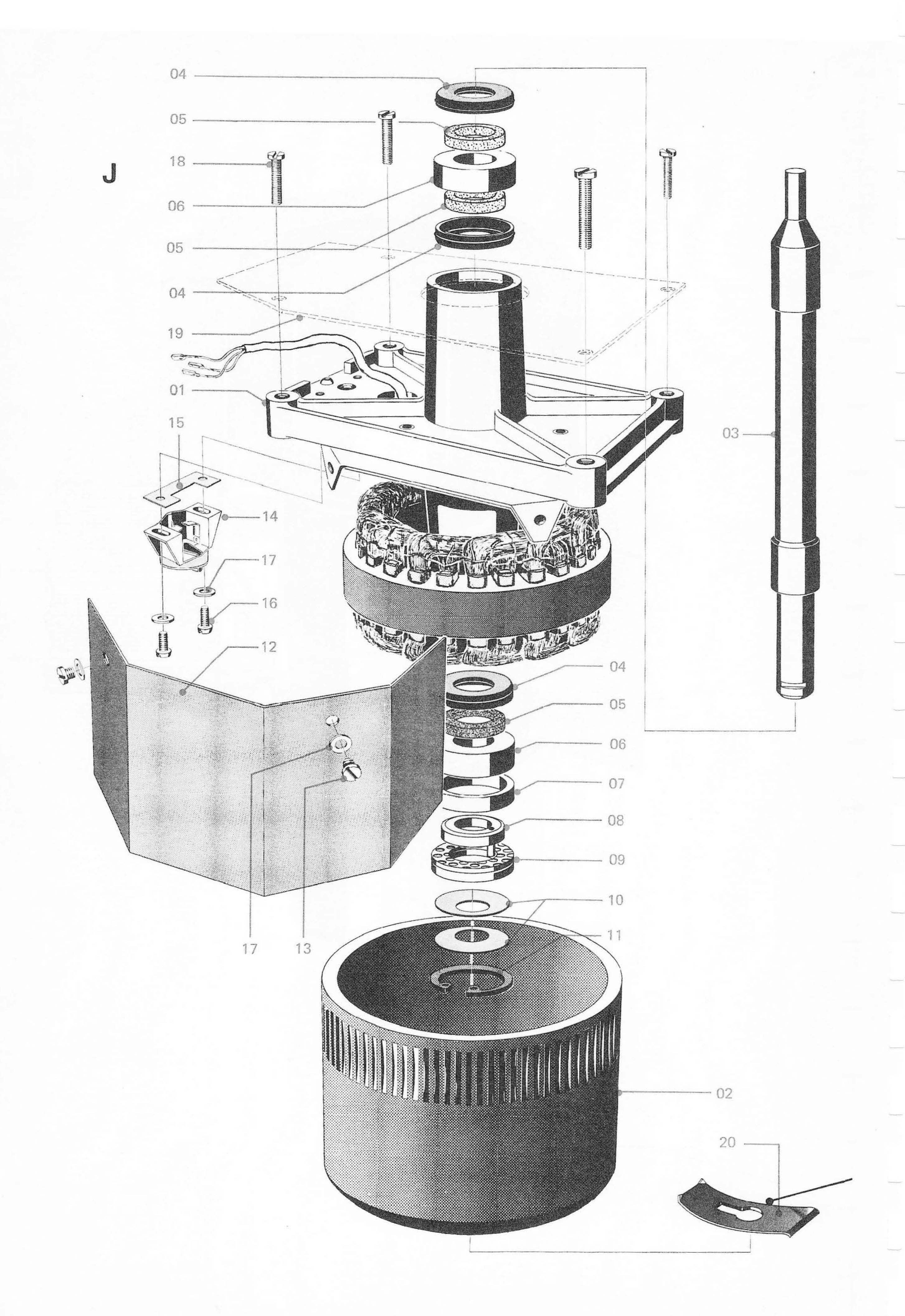
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
H		**Motor, Capstan**	
01	1	Motor, capstan, assembled	1.077.200
02 a *	1	Rotor	1.077.200 - 06
02 b *		Rotor	1.021.103
03 a *	1	Shaft, capstan	1.077.200 - 09
03 b *		Shaft, capstan	1.077.200 - 01
04	2	Cap, plastic	1.077.220 - 02
05	2	Ring, felt	1.077.220 - 01
06	1	Bearing, ball	41. 99.0101
07	2	Ring, retaining, internal	24. 16.4220
08	2	Spring, belleville	37. 02.0106
09 a *	1	Clip, shaft	24. 99.0112
09 b *		Clip, shaft	22. 16.6104
10 a *	1	Device, no-turn	1.077.200 - 08
10 b *		Device, no-turn	1.077.200 - 05
11	1	Shield	1.077.200 - 03
12	2	Screw (M3 x 4)	21. 01.0352
13	1	Head, pick-up	1.077.240
14	1	Washer, antivibration	1.077.200 - 04
15	2	Screw (M3 x 6)	21. 99.0117
16	2	Washer, plain	23. 01.1032
17	4	Screw (M4 x 30)	21. 01.0464
18	1	Plate, screening	1.077.100 - 22

* Suffix a or **b** denotes matching shaft, rotor and no-turn device

Bend down lip when using new capstan shaft and no-turn decive 10a on old rotors.


H
17
17
04
05
18
17
17
17
01
03 a
(03 b)
14
13
16
15
15
12
11
07
06
08
08
07
02 a (02 b)
10 a
09 a
10 b
09 b


G
F
E
B
A


J
04
05
18
06
05
04
19
01
15
14
17
16
12
03
04
05
06
07
08
09
10
11
17
13
02
20

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
J		Capstan motor with sleeve bearings	
		Modification effective from serial No. S 60483 and G 78003	
01	1	Motor, capstan, assembled	1.021.101
02	1	Rotor	1.021.161
03	1	Shaft, capstan	1.021.160.12
04	3	Cap, plastic	1.077.220–02
05	3	Ring, felt	1.077.220–01
06	2	Bearing, sleeve must not be removed	
07	1	Ring, spacer	1.021.160–08
08	1	Bearing, thrust	1.021.162
09	1	Washer, low-friction	1.021.160–09
10	2	Spring, belleville	37.02.0106
11	1	Ring, retaining, internal	24.16.4220
12	1	Shield	1.077.200–03
13	2	Screw (M3 x 4)	21.01.0352
14	1	Head, pick-up	1.077.240
15	1	Washer, antivibration	1.077.200–04
16	2	Screw (M3 x 6)	21.99.0117
17	4	Washer, plain	23.01.1032
18	4	Screw (M4 x 30)	21.01.0464
19	1	Plate, screening	1.077.100–22
20	1	Clip, shaft	1.021.160–10
		7,5/15 ips Recorder:	
		Motor, capstan, assembled, 7,5/15 ips	1.021.165
		shaft, capstan 7,5/15 ips	1.021.165.05

12.1. REVOX A77 - DOLBY

12.1.1. Allgemeines

Das DOLBY B-System (B-Type noise reduction System) ist für Heimtonbandgeräte aus dem professionellen DOLBY A-System entwickelt worden. Es handelt sich dabei um ein vereinfachtes Verfahren zur Reduzierung des Tonbandrauschens. Bei diesem Verfahren werden Tonfrequenzsignale mit kleinem Pegel im höheren Frequenzbereich vor der Aufnahme bis max. 10 dB angehoben, um dann bei der Wiedergabe um den selben Betrag wieder abgesenkt zu werden.

Es wäre also möglich, eine umschaltbare DOLBY-Aufnahme-Wiedergabe-Elektronik zu verwenden. Um die Vor-Hinterbandkontrolle und das Spurüberspielen von DOLBY-Aufnahmen zu ermöglichen, wurde beim DOLBY-REVOX pro Kanal je ein Kompressor- und ein Expander-Baustein vorgesehen.

Aus Platzgründen musste auf die steckbaren Endverstärker verzichtet werden.

Um die volle Verbesserung des Geräuschabstandes durch das DOLBY B-System ausnützen zu können, ist es nötig, dass niederfrequente Störgeräusche (Brummspannungen) mit wesentlich kleinerem Anteil als das Bandrauschen auftreten, da das DOLBY B-System nur Frequenzen über 200 Hz wesentlich beeinflusst. Damit auf dem Übertragungsweg, d.h. bei der Aufnahme und Wiedergabe mit dem DOLBY-System keine zusätzlichen Amplitudenverzerrungen entstehen, ist ein möglichst geradliniger Frequenzgang des Tonbandgerätes absolut notwendig.

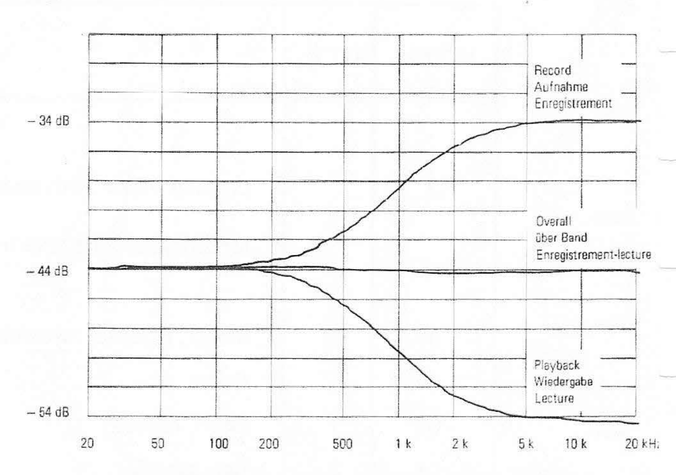
12.1.2. Funktionsbeschreibung

Aufnahme-Elektronik (Kompressor) 1.077.853

Die Aufnahme-Elektronik enthält auf einer steckbaren, gedruckten Leiterplatte nebst den eigentlichen Kompressoren, Verstärkern und Filterstufen für jeden Kanal, einen für beide Kanäle gemeinsamen Eichoszillator. Dieser ist über je 1 M Ohm an die Eingänge der beiden Kanäle gelegt. In Stellung "Calibration" wird der Speisestromkreis für diesen Oszillator geschlossen. Die Frequenz des Oszillators beträgt ca. 800 Hz. Der Pegel derselben ist mit dem Potentiometer P 103 r voreingestellt.

Das am Eingang 5(11) auftretende Signal wird in den Verstärkerstufen Q 1 und Q 2 von 9 mV auf 200 mV verstärkt.

Es durchläuft anschliessend das 2-Kreisfilter L1, L2, C3, C7, welches Reste des Multiplexsignals bei der Aufnahme von Stereosendungen unterdrückt. Zusätzlich werden andere störende Frequenzen oberhalb 20 kHz (z.B. Reste der Löschfrequenz) durch ein aktives Tiefpassfilter (Q 4) ausreichend gedämpft, so dass die Regeleinrichtung dadurch nicht beeinflusst werden kann. Soll das Multiplexfilter, das eine Übergangsfrequenz von 14,5 kHz hat, nicht benützt werden, dann kann es durch ein für beide Kanäle gemeinsames Relais abgeschaltet werden.



Charakteristik des Aufnahme-Kompressors und des Wiedergabe-Expanders für kleine Signale

Bild 12.1. – 1.

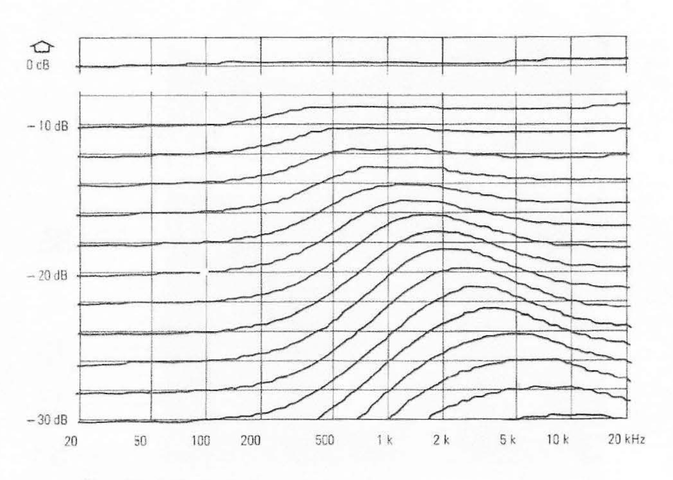
Das Signal am Ausgang des Tiefpassfilters (Q 4) wird in einen Haupt- und einen Nebenzweig aufgeteilt.

Das Hauptsignal wird über R 42 und den Emitterfolger Q 9 direkt an den Ausgang 1 (13) geführt.

Das Nebensignal passiert ein pegelabhängiges Hochpassfilter (C11, R 19, R 18, C 12 sowie die Source-Drain-Strecke des FET Q 5). Bei kleinen Signalen ist der FET gesperrt (hoher Rds) und somit ist nur das erste Glied (C 11, R 19) wirksam. Das vom Filter kommende Signal wird in Q 6, Q 7 verstärkt und über R 41 dem Hauptsignal an Q 9 beigemischt.

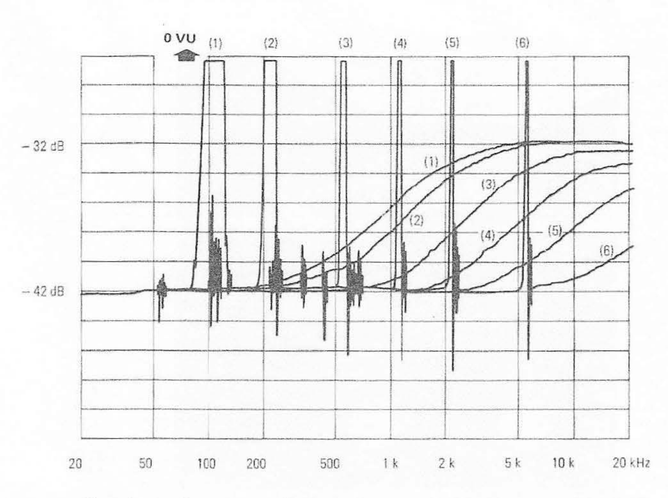
Die Verstärkung des Nebenzweiges ist so eingestellt, dass das am Ausgang von Q 9 zusammengemischt erscheinende Signal bei kleinem Pegel eine Anhebung von 10 dB bei 5 kHz erfährt. Die Kurven in Bild 12.1.–1. zeigen den Frequenzgang bei kleinem Pegel. Bei nicht impulsförmigen Signalen bleiben die beiden Dioden D 2, D 3 gesperrt und das Signal wird in Q 8 unbeeinflusst weiterverstärkt und dann in einem nicht linearen Integrator gleichgerichtet und geglättet. Das resultierende Gleichspannungssignal wird auf das Gate des FET Q 5 zurückgeführt.

Wenn nun infolge eines höheren Signals die Gleichspannung am Gate grösser wird als die mit dem Potentiometer P 101r eingestellte Vorspannung der Source, so wird der FET leitend, d.h. seine Drain-Source-Strecke wird niederohmiger. Das bewirkt ein Ansteigen der Übergangsfrequenz des 2. Hochpassgliedes, welches aus C 12 und der Drain-Source-Strecke besteht.



Charakteristik des Aufnahme-Kompressors

Bild 12.1. – 2.



Charakteristiken des Aufnahme-Kompressors für kleine Signale bei gleichzeitiger Vollaussteuerung durch entsprechende Testfrequenzen

Bild 12.1. – 3.

Mit zunehmendem Eingangssignal wird nun der Anteil des zum Hauptsignal zugemischten Nebensignals kleiner, was einen Frequenzgangverlauf nach den in Bild 12.1.–2. dargestellten Kurven bewirkt.

Bei 0 VU ist der Anteil des Nebensignals so klein, dass das Hauptsignal praktisch unverändert, d.h. mit geradlinigem Frequenzverlauf am Ausgang erscheint. Die variable Filter-Wirkung ist in Bild 12.1.–3. dargestellt. Gezeigt ist der Amplitudenverlauf von Probetönen mit kleinem, unter der Ansprechschwelle des Kompressors liegenden Pegel(–42VU), bei gleichzeitiger Einspeisung eines 0 VU = 0 dB-Signals verschieden hoher Frequenz, welches den Kompressor ganz oder teilweise zum Einsatz bringt. Verglichen mit einem Filter fester Übergangsfrequenz, ergibt sich eindeutig eine bedeutend wirksamere Geräuschverminderung bei höheren Frequenzen, trotz gleichzeitigem Vorhandensein tieffrequenter Signale. Der Regelkreis enthält einen zweistufigen nichtlinearen Integrator, um die Entstehung von Modulationsprodukten bei impulsförmigen Signalen zu verhindern.

Bei kleinen Änderungen des Signalpegels ist die Diode D 5 nicht leitend, d.h. die Zeitkonstante des Netzwerkes R 39, C 24 bewirkt einen hohen Glättungsgrad. Bei einem schnellen Pegelanstieg wird D 5 jedoch leitend, wodurch die Verstärkung des Regelkreises rasch herabgesetzt wird. Mit zunehmend impulsförmigen Signalen wird die Ansprechzeit auf ungefähr 1.5 ms reduziert. Um während dieses Intervalls ein Überschwingen des Ausgangs zu verhindern, enthält der Nebenzweig 2 Begrenzerdioden (D 2, D 3), welche nur bei extrem impulsförmigen Signalzuständen ansprechen, bis der Nebenzweig wieder auf seinen ursprünglichen Arbeitspunkt zurückkehrt. In der Folge besteht das Ausgangssignal während einer kurzen Zeitspanne aus einem grossen Teil des reinen Direktsignals und einem kleinen Anteil des begrenzten Signals, welches aus dem Nebenzweig zugemischt wird.

Um Störungen durch die Löschfrequenz zu vermeiden, ist die Verstärkung der Stufe Q 8 vor der Gleichrichtung durch einen Sperrkreis im Emitter (L 3, C 22) für diese Frequenz stark herabgesetzt. Die Kondensatoren C 19 und C 20 unterstützen diese Wirkung.

Wiedergabe-Elektronik (Expander) 1.077.852

Für die Wiedergabe wird im Prinzip dieselbe Schaltung wie für die Aufnahme verwendet. Anstelle des in der Aufnahme-Elektronik positiv zugemischten Nebenzweiges wird dieser negativ in den Hauptzweig rückgekoppelt (Q 3), was eine spiegelbildliche Charakteristik des Expanders bewirkt.

Die Expander für die beiden Kanäle sind ebenfalls auf einer steckbaren Schaltung untergebracht. Zusätzlich enthält diese Platte zwei VU-Meter-Verstärker (Q 9) zur Anpassung der 100 mV Pegel an die VU-Meter. Die Verstärkung ist mit P 103p einstellbar.

Das Signal am Eingang 9 (13) wird in der Stufe Q 1 von 40 mV auf den Dolby-Pegel von 100 mV verstärkt. Das Ausgangssignal wird dann mit dem Spannungsteiler R 14, R 15 an den A 77 Leitungspegel von 9 mV angepasst und dem Ausgang 11 (14) zugeführt.

Um den Betrieb auch ohne DOLBY-Elektronik zu ermöglichen, wird das Signal des Nebenzweiges im Wiedergabeteil durch Q 4 und im Aufnahmeteil durch Q 3 an Masse gelegt. Die Umschaltung erfolgt für Aufnahme und Wiedergabe gemeinsam durch den Schalter (50) "DOLBY IN-OUT" auf der Frontplatte.

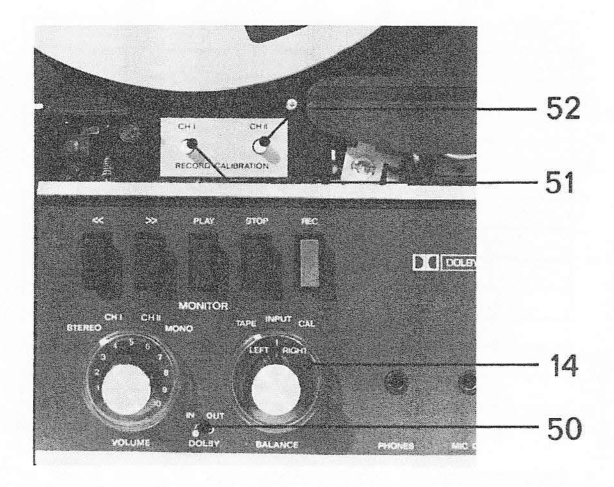


Bild 12.1.–4.

12.1.3. Einsatz der Schaltung im Tonbandgerät

Zur Erreichung einer guten Anpassung, müssen der Aufnahme- und der Wiedergabeteil mit gleichen Pegeln arbeiten, d.h. das Tonbandgerät muss zwischen Aufnahme- und Wiedergabe-Elektronik einen linearen Frequenzgang und ausserdem die Verstärkung 1 haben. Um die Austauschbarkeit von Aufnahmen nach dem DOLBY-System zu ermöglichen, müssen alle Punkte der Kompressor-Expander-Kennlinien in einer festen Beziehung zu einem absoluten Bezugspegel stehen. Der Bandfluss ist daher genormt und beträgt für den DOLBY 0 Pegel = 0 VU = 185 nWb/m. Eine Änderung der Verstärkung zwischen Aufnahme-Elektronik und Band kommt also einer Verschiebung der Kompressor-Expander-Kennlinien gleich. Um Unterschiede in der Empfindlichkeit verschiedener Bänder auszugleichen, ist zwischen dem Aufnahmekompressor und dem Aufnahmeverstärker ein Pegelregler eingeschaltet, der von aussen bedient werden kann (RECORD CALIBRATION (51)/(52)).

Aufnahme-Kalibrierung (RECORD CALIBRATION)

1. Band einlegen, Bandgerät einschalten.
2. Aufnahmeregler (15)/(17) auf Null stellen.
3. Vor-Hinterbandkontrollschalter (14) auf Position CAL stellen.
4. Band auf Aufnahme starten (beide Aufnahmevorwahltasten (32) / (35) gedrückt).
5. Kalibrierregler (51) / (52) justieren, bis beide VU-Meter 0 VU anzeigen.
6. Vor-Hinterbandkontrollschalter (14) auf Position INPUT oder TAPE stellen.

VORSICHT.
Beim Umschalten "Vor-/Hinterband" während der Aufnahme nicht auf Position CAL schalten! Sonst wird der Testton des Kalibrieroszillators mitaufgezeichnet.

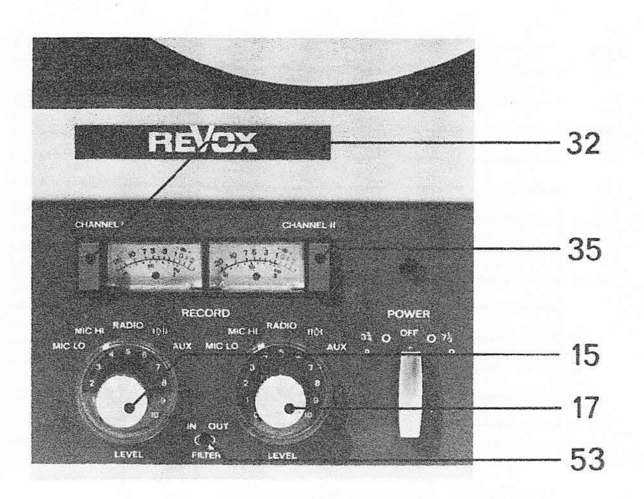


Bild 12.1.–5.

(14) Vor-Hinterbandschalter

(15) Aufnahmeregler Kanal 1

(17) Aufnahmeregler Kanal 2

(32) Aufnahmevorwahltaste Kanal 1

(35) Aufnahmevorwahltaste Kanal 2

(50) DOLBY IN/OUT
Schalter zum Ein- und Ausschalten der DOLBY-Elektronik.

RECORD-CALIBRATION

(51) Aufnahme-Kalibrierung Kanal I

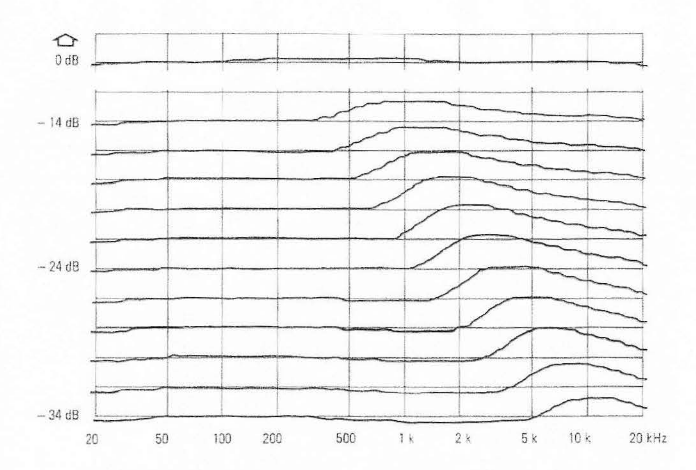
(52) Aufnahme-Kalibrierung Kanal II

(53) FILTER IN/OUT
Schalter zum Ein- und Ausschalten des Multiplex-Filters.

Indexzahlen

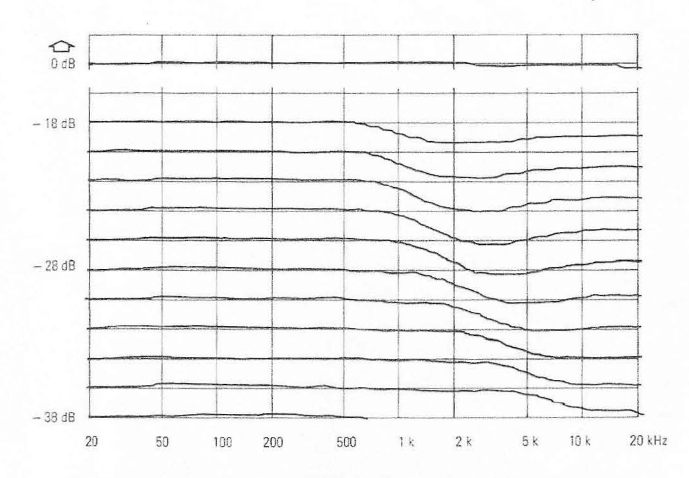
Die Indexzahlen 50 bis 53 bezeichnen die zusätzlichen Bedienungselemente der DOLBY-Ausführung. Alle anderen Indexzahlen beziehen sich auf die Bedienungsanleitung der Standard-Ausführung; es sind jedoch folgende Abweichungen zu beachten:

Standard-Ausführung	DOLBY-Ausführung
Taste SPEAKERS OFF	nicht vorhanden
Taste REEL MOTORS OFF	nicht vorhanden
Vor-Hinterbandkontrollschalter (14) :	
Schaltstellung NAB	entspricht TAPE
Schaltstellung IEC	nicht vorhanden, durch CAL ersetzt (andere Funktion !)



Frequenzgang bei Fehlkalibrierung: 2 dB Anhebung zwischen Aufnahme-Kompressor und Wiedergabe-Expander

Bild 12.1. – 6.



Frequenzgang bei Fehlkalibrierung: 2 dB Absenkung zwischen Aufnahme-Kompressor und Wiedergabe-Expander

Bild 12.1. – 7.

12.1.4. Anpassung und Fehlanpassung

Der Frequenzgang einer hintereinandergeschalteten Aufnahme- und Wiedergabe-Kompressor-Expander-Kette sollte innerhalb ± 1 dB liegen. Die typischen Werte liegen jedoch weitaus enger. Fehlanpassung kann auf verschiedene Arten entstehen. Meistens ist die Ursache ein Pegelunterschied zwischen der Aufnahme- und Wiedergabe-Elektronik, entweder über das ganze Tonfrequenzgebiet oder nur bei den hohen Frequenzen. Die Auswirkungen sind in den Bildern 12.1.–6. und 12.1.–7. dargestellt

Andere Möglichkeiten sind:

Unkorrekter Abgleich.
Addition von Toleranzen der Bauelemente (Hauptursache unterschiedliche FET Kennlinie).

Das empfindlichste Gebiet liegt bei ca. – 25 VU. Ober- und unterhalb davon liegt der Frequenzgang in engen Toleranzen.

Basisprint 1.077.854
Dieser Print trägt die beiden steckbaren Kompressor- und Expander-Einheiten und beinhaltet deren Verbindungen untereinander. Ferner wird darauf von der + 21 V Speisespannung die mit einer Zenerdiode auf + 7,2 V gehaltene Spannung abgeleitet. Die + 27 V Speisung (für das Relais auf dem Print der Aufnahme-Elektronik) wird durch ein RC-Glied entbrummt. Die Verbindungen zum Schalterprint, Eichpotentiometer-Print, Netzteilprint, VU-Meter-Print und den Schaltern "DOLBY IN-OUT", "FILTER IN-OUT" sowie "CALIBRATION" sind hier gesteckt oder gelötet.

Eichpotentiometerprint 1.077.342
Dieser Print trägt die beiden Eichpotentiometer, womit der Aufnahmepegel beider Kanäle separat und von aussen an die unterschiedliche Empfindlichkeit verschiedener Bänder angepasst werden kann.

Schalterprint 1.077.426
Als Änderung gegenüber der Normalausführung A 77 enthält dieser Print die steckbaren Ein- und Ausgänge für die DOLBY-Elektronik. Der NAB-IEC Umschalter ist durch den Umschalter für die Vor- Hinterbandschaltung der VU-Meter ersetzt worden.
Die Entzerrung erfolgt in NAB-Norm und zwar in allen drei Stellungen des Vor-Hinterbandschalters (Tape, Input, Calibration).

Netztransformator 1.077.524
Als Änderung gegenüber der Normalausführung ist die Wicklung für die stabilisierte + 21 V Speisespannung in der Drahtstärke von 0,9 mm ϕ anstelle von 0,5 mm ϕ ausgeführt. Die beiden 32 V-Wicklungen für die Endstufen sind weggelassen.

Aus-Schalter für Wickelmotor
An die Stelle dieses Schalters sind die beiden Eichpotentiometer plaziert worden.

VU-Meter-Pegel
Die Eichung der VU-Meter erfolgt auf dem DOLBY Wiedergabeprint. Die Regler in den Aufnahmeverstärkern sind wirkungslos.

Messbänder NAB 19 cm/s für REVOX A77 Dolby 50/3180 µs
(Aufnahme vom 30. Nov. 1971)

Die Bänder enthalten folgende Aufzeichnungen:

1 kHz	30 s	AMPEX Operating Level
1 kHz	8 s	– 10 dB
10 kHz	60 s	– 10 dB

Frequenzgangteil: alles *– 20 dB, je 8 s*

1k, 40, 63, 125, 250, 500, 1k, 2k, 4k, 6,3k, 8k, 10k, 12,5k, 14k, 16k, 18k,

1k – 10 dB

Als Frequenzgang-Referenz diente ein DIN Bezugsband 19 S (70 µs) Ausgabe 1970, Nr. 5608; als Pegel Referenz war ein AMPEX-Band verwendet worden. (Nov. 71.)

Für den Frequenzgang wurden folgende Korrekturwerte benutzt (70 µs auf 50/3180 µs).

40 Hz	+ 3,6 dB
60	+ 1,8
125	+ 0,1
250	– 0,4
500	– 0,2
1 k	0
2	+ 0,7
4	+ 1,7
6,3	+ 2,1
8	+ 2,3
10	+ 2,4
12	+ 2,5
15	+ 2,5

Das DIN Bezugsband wurde benützt, weil das AMPEX-Band andere Frequenzaufzeichnungen hat und zudem nur bis 15 k reicht.

REVOX A77 mit DOLBY-B-System, zusätzliche technische Daten

gemessen mit Tonband REVOX 601, DOLBY-Elektronik eingeschaltet.

2-Spur-Ausführung *(für die 4-Spur-Ausführung gelten die Angaben in Klammern)*

Geräuschspannungsabstand, über Band gemessen, bewertet nach CCIT:

bei 19 cm/s besser als 67 dB *(65 dB)*
bei 9.5 cm/s besser als 64 dB *(62 dB)*

bewertet nach ASA A:

bei 19 cm/s besser als 70 dB *(67 dB)*
bei 9.5 cm/s besser als 67 dB *(65 dB)*

Klirrfaktor, über Band gemessen,
Vollaussteuerung (500 Hz):

bei 19 cm/s besser als 1.0 % *(1.5 %)*
bei 9.5 cm/s besser als 1.5 % *(2.0 %)*

Aussteuerung 0 dB (100 %):

bei 19 cm/s besser als 0.5 % *(0.5 %)*
bei 9.5 cm/s besser als 0.5 % *(1.0 %)*

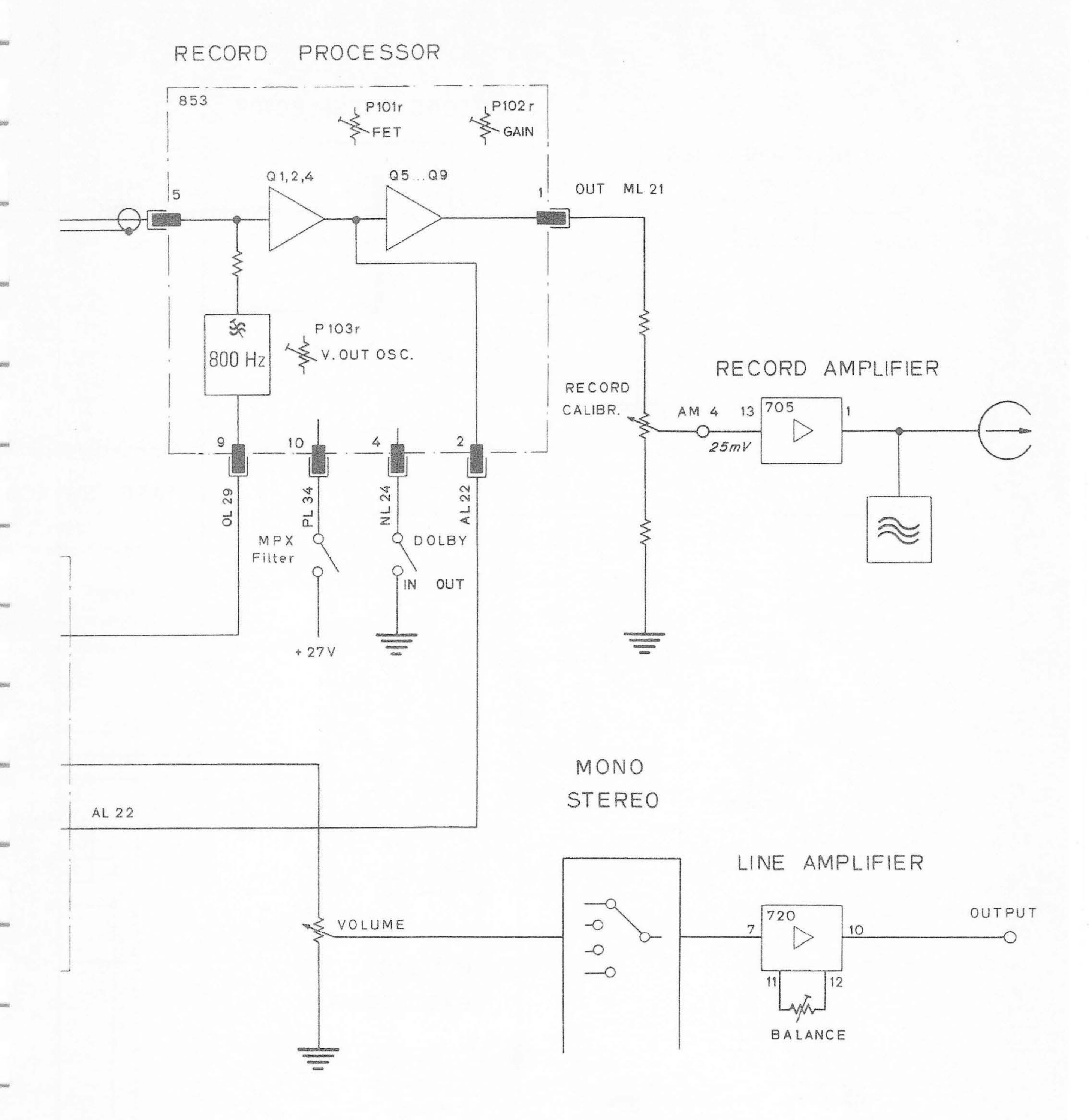
Alle weiteren Daten sind identisch mit den Daten der Standard-Ausführung.

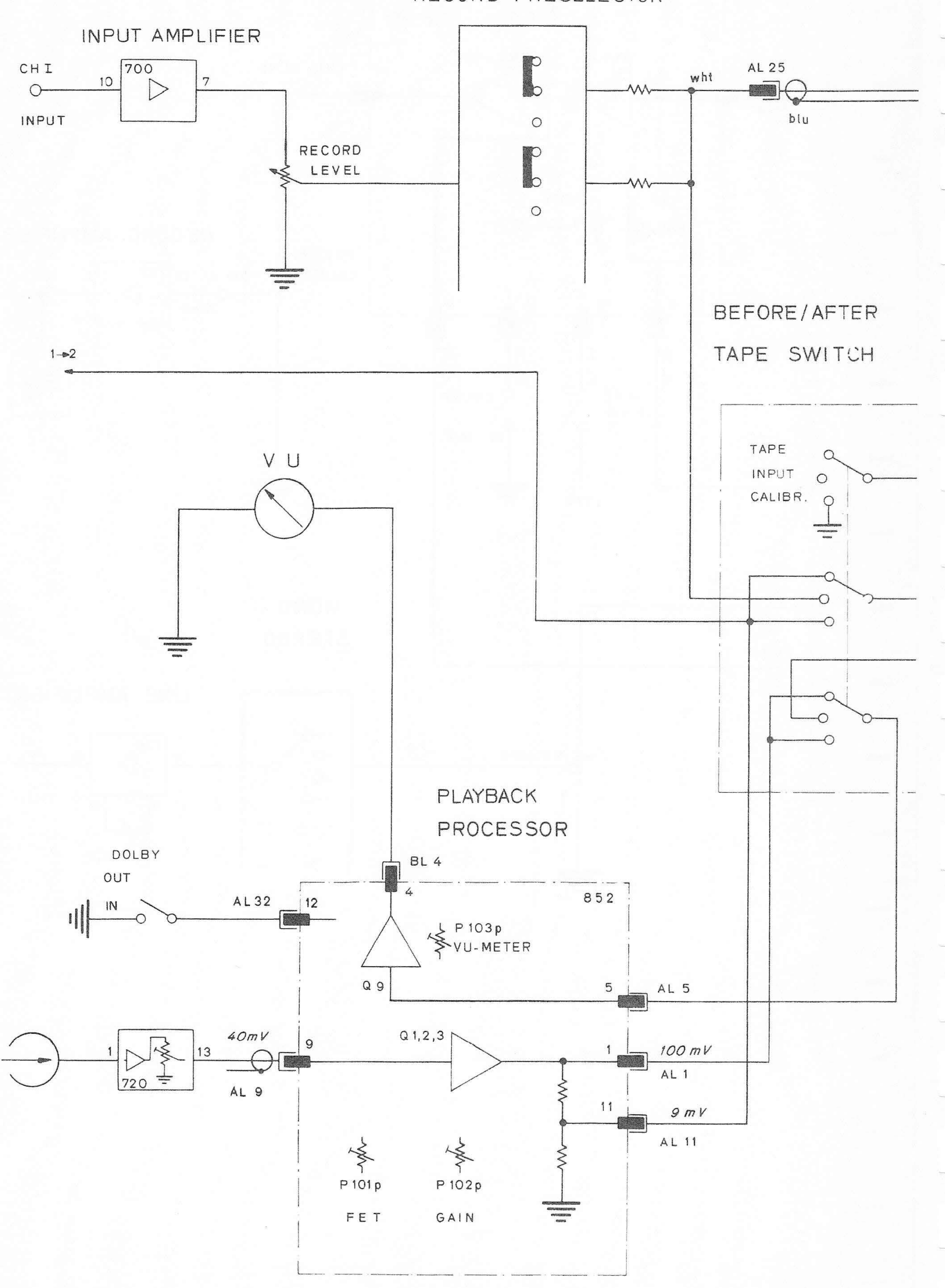
	Tape Speed ips	Frequency	Voltage	Testpoint	Where to adjust
	7.5		+ 21 V DC	Yellow wire ED 1	P 106
	3.75		40 m V AC	E1 – E2	mounting screws of tacho-head
	7.5	120 kHz	< 300 mV	see fig. 6.4.–63/64	L 501
	7.5	120 kHz	< 50 mV	Wiper P 801	L 801
	7.5 3.75	1601 Hz 800 Hz	10 V	Pin 2 on T 201	T 201 P 201
	7.5 7.5 7.5	120 kHz 120 kHz ± 5 kHz 120 kHz ± 5 kHz	2 Track 21 VAC	HB3–HB6 HB3–HB6 HB3–HB6	blue & orange wire Dummy load L 601
					P 101 r (CH I, CH II) P 102 r (CH I, CH II)
		5 kHz	∿ 0.45 mV		Generator
		5 kHz 5 kHz	3 mV 2.6 mV	P1, P2 P3, P4	Generator Generator
		5 kHz	∿ 7 mV (+8 dB)	P3, P4	
		5 kHz	8.2 mV (+10 dB)	P3, P4	P 102 r
		5 kHz	–2 dB	P3, P4	P 101 r
					P 101 p (CH I, CH II) P 102 p (CH I, CH II)
		5 kHz		P5, P6	
		5 kHz	7.6 mV	P7, P8	
		5 kHz	–10 dB = 2.4 mV	P7, P8	P 102 p
		5 kHz	+ 2 dB = 3 mV	P7, P8	P 101 r
ɔr		1 kHz	∿ 13 mV		
		1 kHz 1 kHz	100 mV 0 VU	P1, P2	 P 103 p
e					
	7.5		185 nWb/m = 0 VU		P 801 print 077.720
		10 kHz	VU = 0 dB		
		10 kHz	–20 dB		
	7.5 3.75		4 dB 5 dB	OUTPUT CH I, CH II	

Hem	Operation	Alignment Procedure	Test Equipment
1.	Adjustment of regulated· Voltage	Adjust exactly to nominal 21 volts	Multimeter
2.	Adjustment of Tacho Head (S.M. 6.2.1.)	Alter head position to obtain specified tacho voltage	Electronic Volt- meter
3.	Bias-Filter record (S.M. 6.4.3.)	Adjust for minimum voltage	Electronic Volt- meter
4.	Bias-Filter, replay (S.M. 6.4.4.)	Adjust for minimum voltage	Electronic Volt- meter
5.	Motor Speed (S.M. 6.2.2.)	Adjust tacho frequency (mea- sure over at least 10 sec.)	Digital Counter
6.	Oscillator and Bias adjust	As per Service Manual 6.4. Adjust dummy load	Electr.Voltmeter Digital Counter Digital Counter
7.	DOLBY record adjustments DOLBY "OUT" DOLBY "IN"	Turn FET-bias off, set gain control to minimum amplification DOLBY switch (50) in position "OUT" Connect Audio Generator to "AUX" inputs, Adjust level on Generator Adjust level on Generator DOLBY switch in pos. "IN", measure voltage rise on DOLBY output Level adjustment Level reduction by 2 dB	 T19 T 19 VTVM T 19 VTVM T 19 VTVM T 19 VTVM T 19 VTVM
8.	DOLBY replay adjustments DOLBY "OUT" DOLBY "IN"	Turn FET bias off, Set gain control to min. amplification. DOLBY switch (50) in pos. "OUT" Connect Audio Generator to DOLBY inputs (with test clips). Adjust level on generator DOLBY switch (50) in pos. "IN" Adjust level reduction on DOLBY outputs Level increase by 2 dB	 T 19 T 19 VTVM T 19 VTVM T 19 VTVM
9.	VU-Meter calibration	Connect Audio Generator to "AUX" inputs, Adjust generator output level Calibrate VU-meters	T 19 or generat
10. 11.	Balance Adjustment Playback head azimuth adjustment	 As per Service Manual sections 6.3.1. and 6.3.2.	 DOLBY referenc tape
12.	Playback level off test tape	Playback level calibration	VU-Meter
13.	Frequency response check	As per Service Manual 6.3.4. and additional instructions.	
14.	Record head azimuth adjustment	"REC. CAL" pot-meters (51)/(52) fully ccw. T19 generator level (∿13 mV) adjusted for 0 VU indication. Reduce generator level –20 dB Adjust azimuth as per S.M. 6.5.3.	
15.	RF Bias Adjustment	As per Service Manual 6.5.2. △ U for Scotch 207	T19

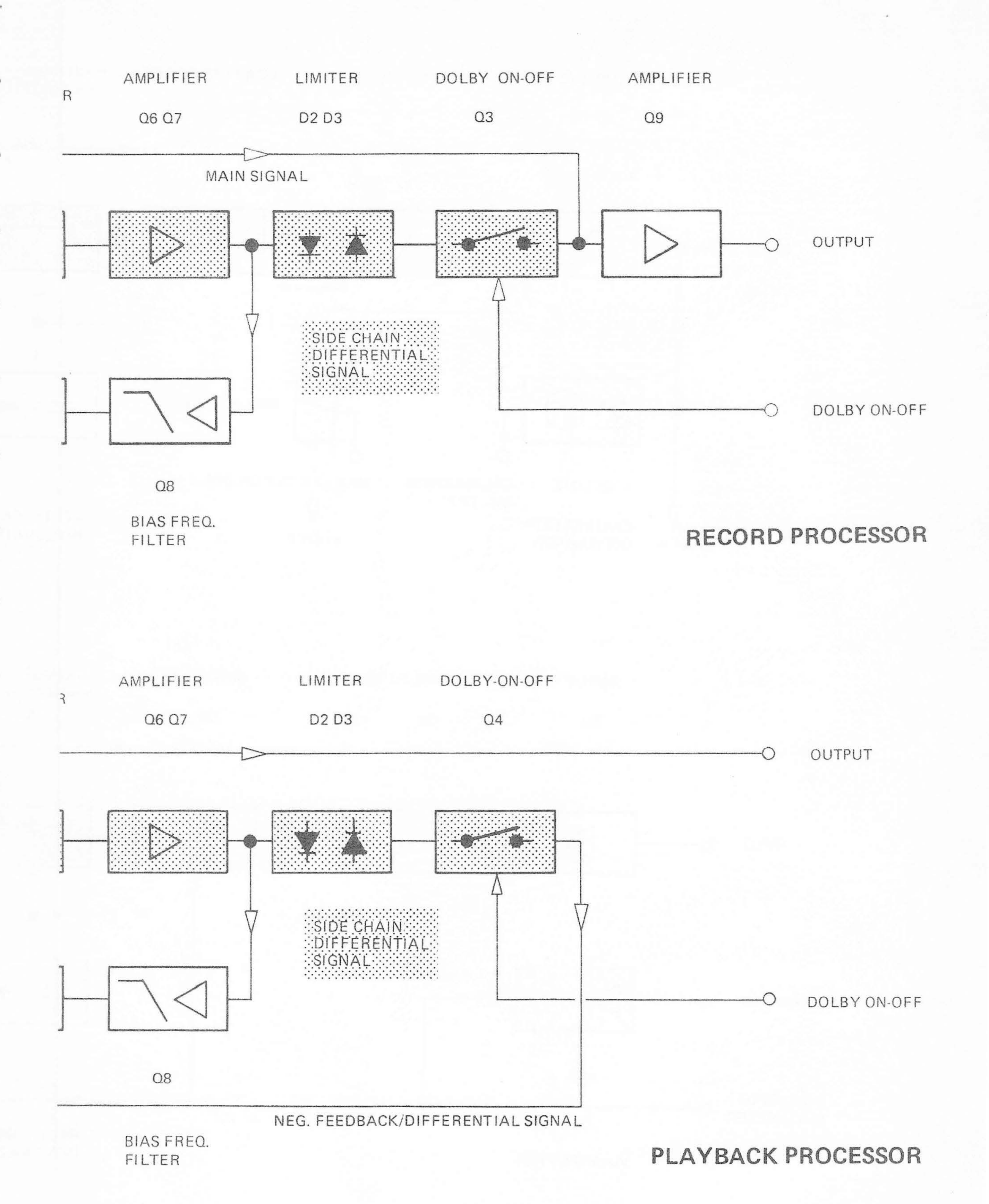
		1 kHz			
			– 1 dB		
			+10 dB		
			0 dB		"REC.LEVEL" Potmeter (15)/(17)
			–10 dB		
			0 dB		"REC.CAL" potmeter (51)/(52)
			0 dB		P 103 r
			–20 dB		
	7.5	30–20000 Hz	+ 2/–3 dB	OUTPUT	
		50–15000 Hz	± 1,5 dB	OUTPUT	
	3.75	30–16000 Hz	+ 2/–3 dB	OUTPUT	
		50–10000 Hz	± 1,5 dB	OUTPUT	
		10 kHz	< 0.5 dB	OUTPUT	
		18 kHz	– 25 dB	OUTPUT	
		1 kHz			
			560mV ± 1dB	Radio Output	
			< 1 dB		
	7.5	1.5 kHz	+ 6 dB	1.5 %	
	3.75	1.5 kHz	+ 6 dB	2 %	
	7.5	1.5 kHz	0 VU	0.5 %	
	3.75	1.5 kHz	0 VU	1 %	
			4-track	2-track	
	3.75	unweighted	–53 dB		
		weighted	–62 dB	–64 dB	
	7.5	unweighted	–56 dB		
		weighted	–65 dB	–67 dB	
	3.75	unweighted	–52 dB		
		weighted	–53 dB		
	7.5	unweighted	–55 dB		
		weighted	–56 dB		
	7.5	unweighted	> 58 dB		
		weighted	> 68 dB		
	3.75	unweighted	> 58 dB		
		weighted	> 64 dB		
			> 75 dB		

16.	Record Level and calibration oscillator adjustments	Depress button –6 dB on T19, position "INPUT" T19 Adjust generator to read –1 dB on both VU-Meters "REC CAL" potmeters (51)/(52) fully ccw, increase generator level, Monitor selector (14) in position "TAPE" Switch to record and adjust "RECORD LEVEL" to read 0 dB on VU-Meter, Reduce Generator Level Raise record level "REC.LEVEL" Potmeter fully ccw, turn monitor selector (14) to position "CAL" and adjust calibration oscillator	T19 VU Meter Generator VU Meter Generator VU-Meter VU-Meter
17.	Checking the DOLBY Frequency Response	Reduce T19 generator level by 20 dB, Turn DOLBY switch (50) to position "IN" Frequency response tolerances Level difference Mono-Stereo Attenuation of MPX-filter	T19 T 19 VTVM
18.	Checking the Output Level	T19 generator at 1 kHz Adjust record level to 0 VU Measure output level (radio output) Level difference Mono-Stereo	T 19 T 19 VTVM
19.	Distortion Measurement	Measure 3rd harmonic Values independent of DOLBY switch position	T19 distortion analyzer
20.	Noise measurement off tape weighted/unweighted	DOLBY-switch (50) position "IN" DOLBY-switch (50) position "OUT" weighting characteristics as per CCIT (values as per ASA A, see additional technical data)	T19
21.	Amplifier noise (without tape) weighted/unweighted	Recorder in "PLAY" mode, all noise readings with reference to +6 VU, Tolerances: Monitor selector (14) in position "INPUT"	
22.	Crosstalk rejection MONO	As per S.M. 6.6.5., adjust trimpot P305, if values differ between DOLBY IN and DOLBY OUT.	
23.	Crosstalk rejection STEREO	As per S.M. 6.6.6.	
24.	Erase efficiency	As per S.M. 6.6.4.	
25.	Final check	MONO-STEREO switch, track to track transfer, input sensitivity, noise voltage, S/N ratio in pos. "MICRO" (> 45 dB) mechanical inspection	

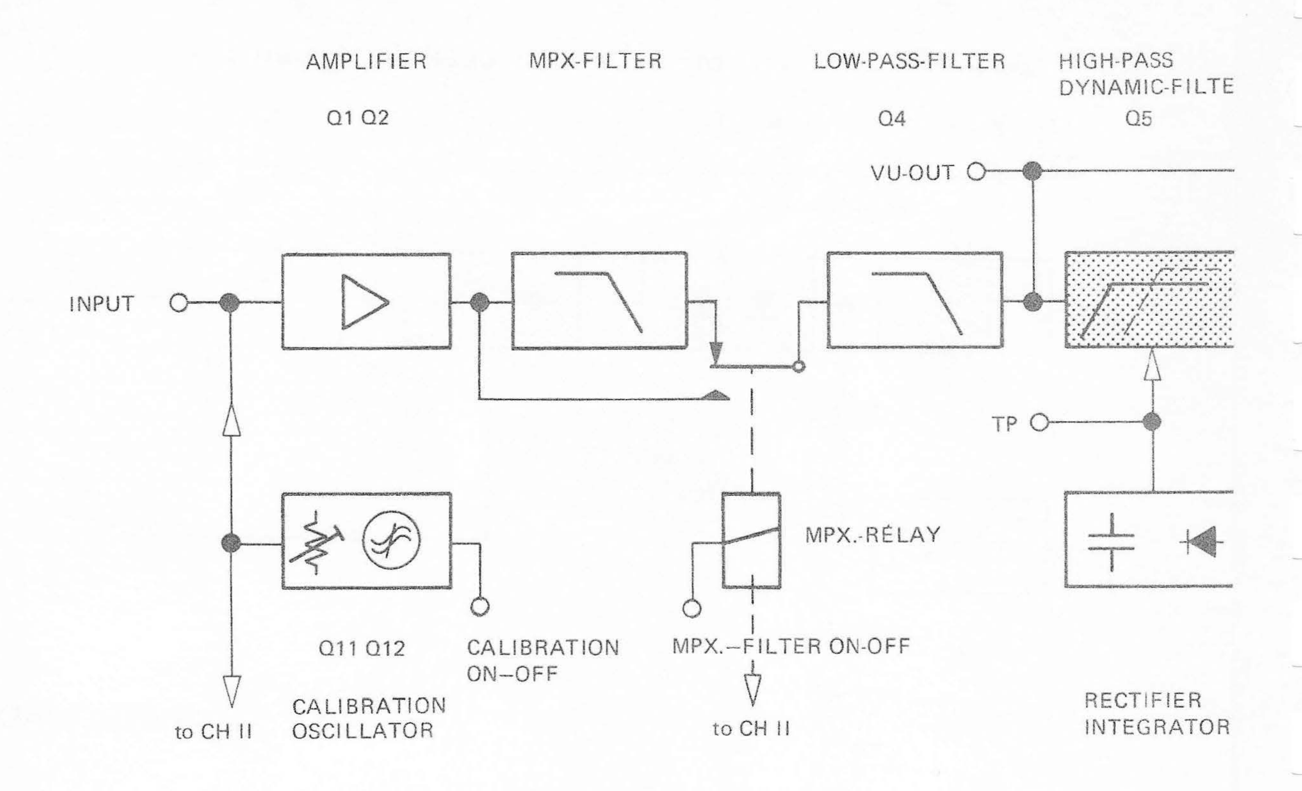

RECORD PROCESSOR
853
P101r
FET
P102 r
GAIN
Q1,2,4
Q5...Q9
5
1
OUT ML 21
800 Hz
P103r
V. OUT OSC.
9
10
4
2
OL 29
PL 34
NL 24
AL 22
MPX
Filter
DOLBY
IN OUT
+27V
RECORD
CALIBR.
RECORD AMPLIFIER
AM 4
13
705
1
25mV
MONO
STEREO
AL 22
LINE AMPLIFIER
VOLUME
720
7
10
11
12
OUTPUT
BALANCE

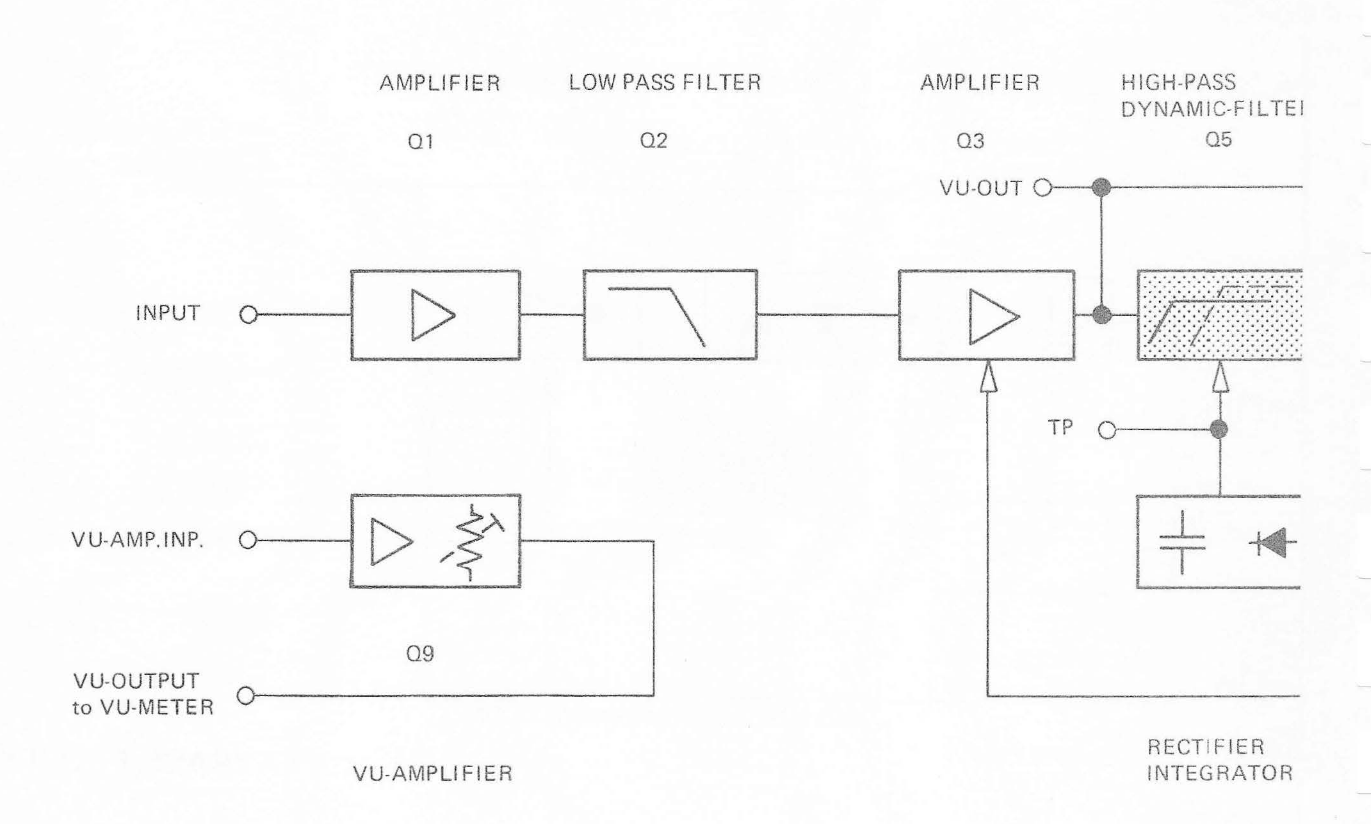


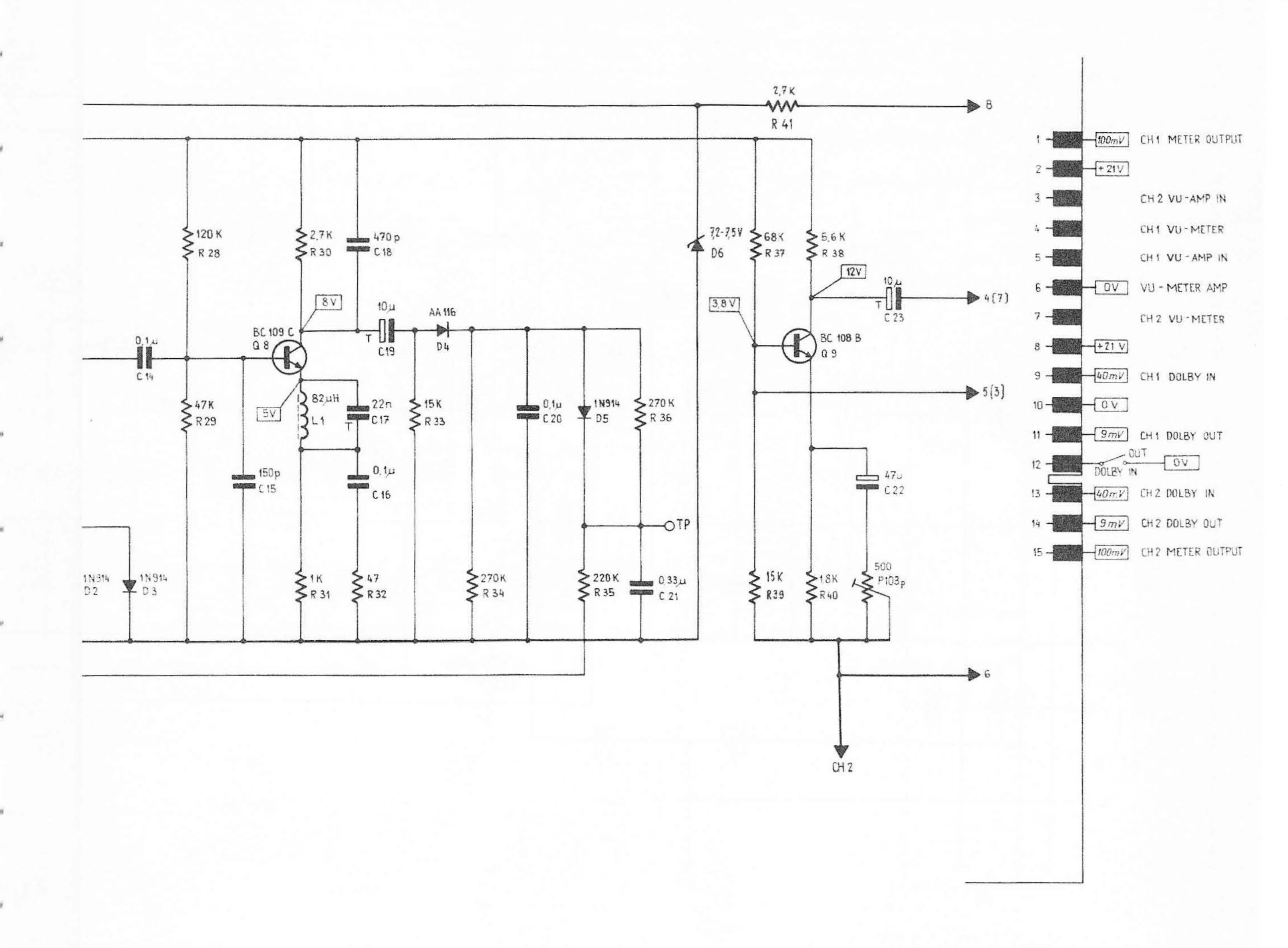
RECORD PRESELECTOR
INPUT AMPLIFIER
CH I
INPUT
10
700
7
RECORD
LEVEL
wht
AL 25
blu
BEFORE/AFTER
TAPE SWITCH
1→2
TAPE
INPUT
CALIBR.
V U
PLAYBACK
PROCESSOR
DOLBY
OUT
IN
AL 32
12
BL 4
4
852
P 103p
VU-METER
Q 9
5
AL 5
1
720
13
40mV
9
AL 9
Q 1,2,3
100 mV
AL 1
11
9 mV
AL 11
P 101p
FET
P 102p
GAIN



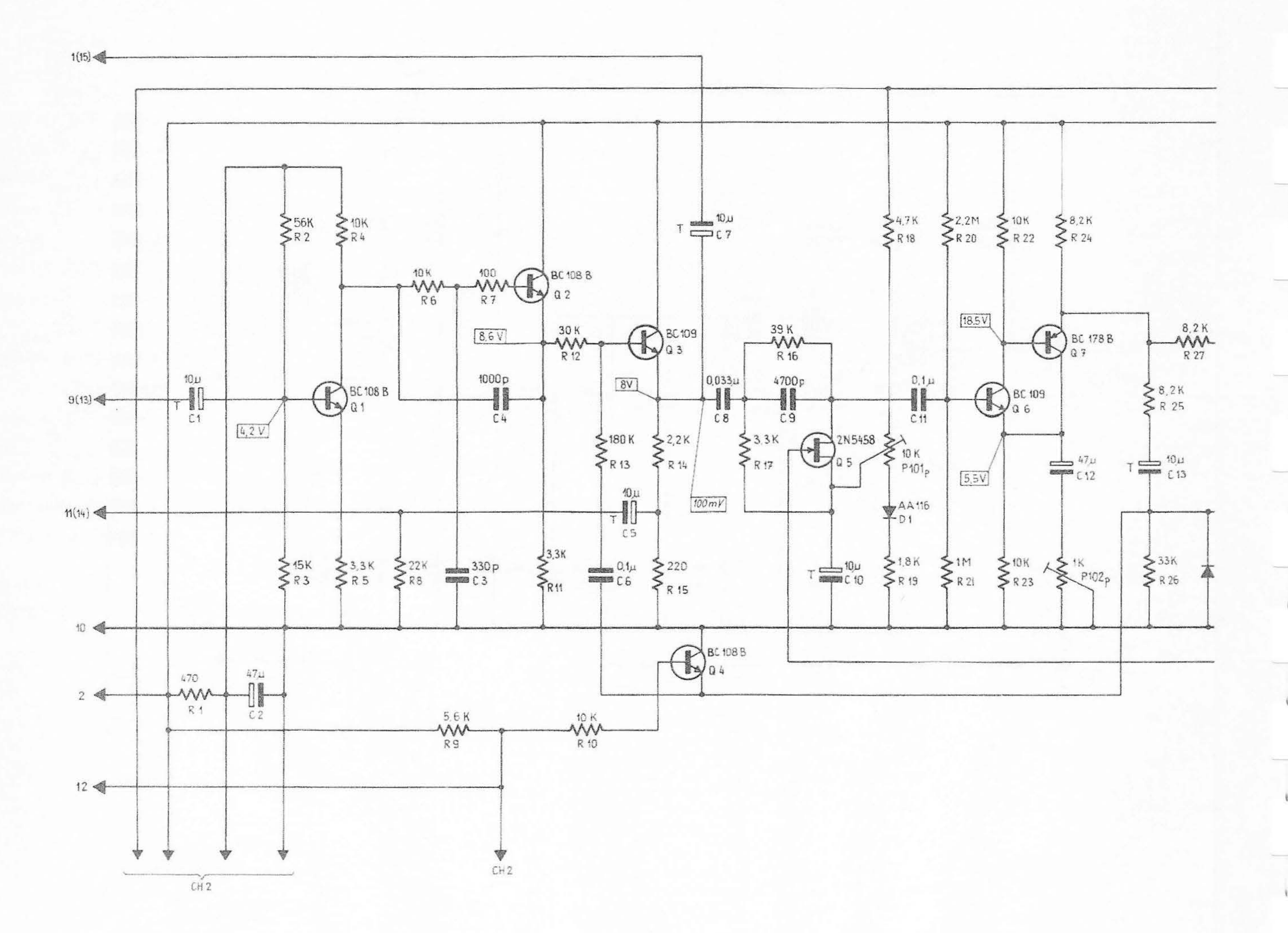
Block Diagram A77 DOLBY


AMPLIFIER
MPX-FILTER
LOW-PASS-FILTER
HIGH-PASS
DYNAMIC-FILTE
Q1 Q2
Q4
Q5
VU-OUT
INPUT
TP
MPX.-RELAY
Q11 Q12
CALIBRATION
ON–OFF
MPX.–FILTER ON-OFF
CALIBRATION
OSCILLATOR
to CH II
to CH II
RECTIFIER
INTEGRATOR

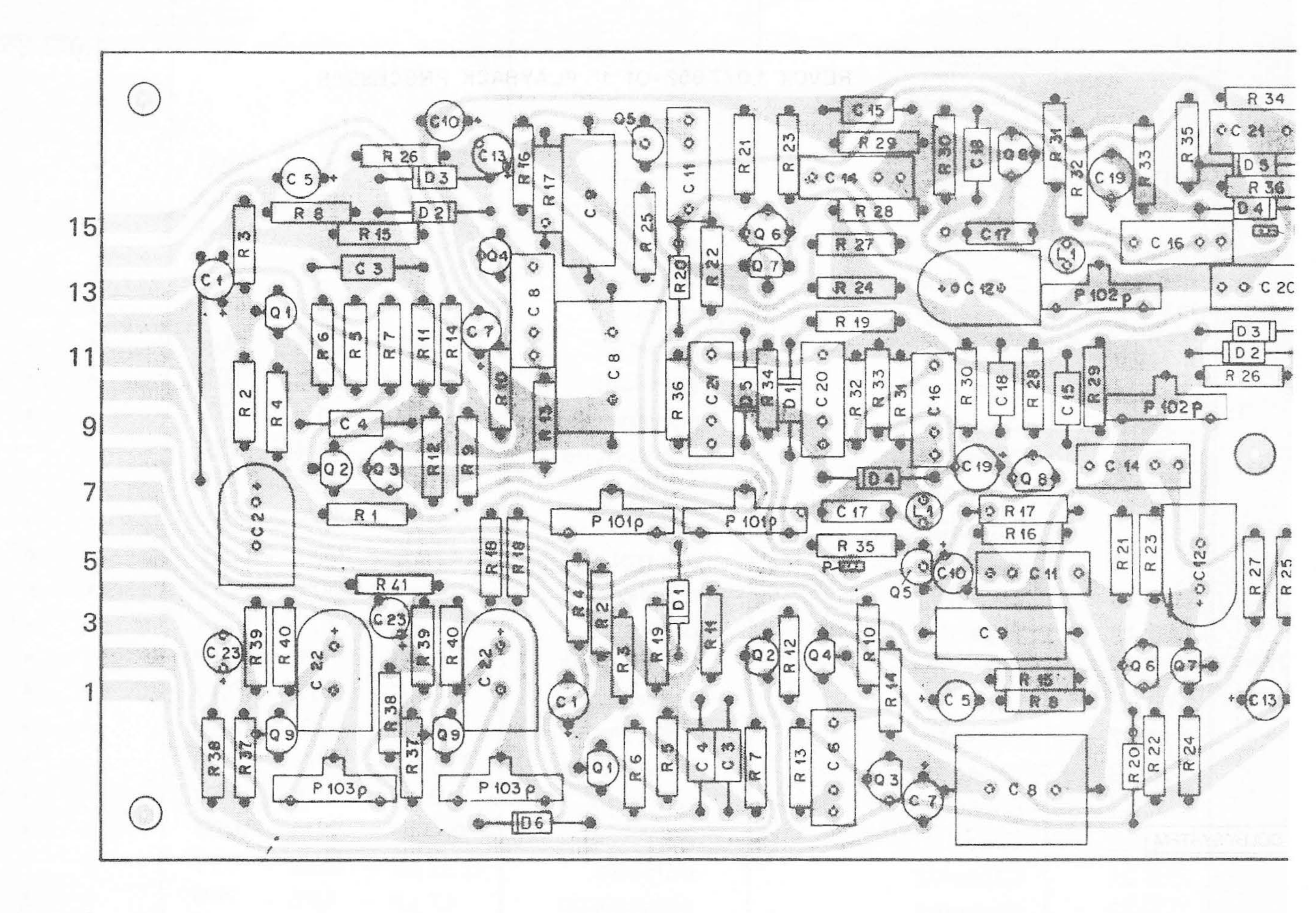

AMPLIFIER
LOW PASS FILTER
AMPLIFIER
HIGH-PASS
DYNAMIC-FILTEI
Q1
Q2
Q3
Q5
VU-OUT
INPUT
TP
VU-AMP.INP.
Q9
VU-OUTPUT
to VU-METER
VU-AMPLIFIER
RECTIFIER
INTEGRATOR



Playback Processor 1.077.852



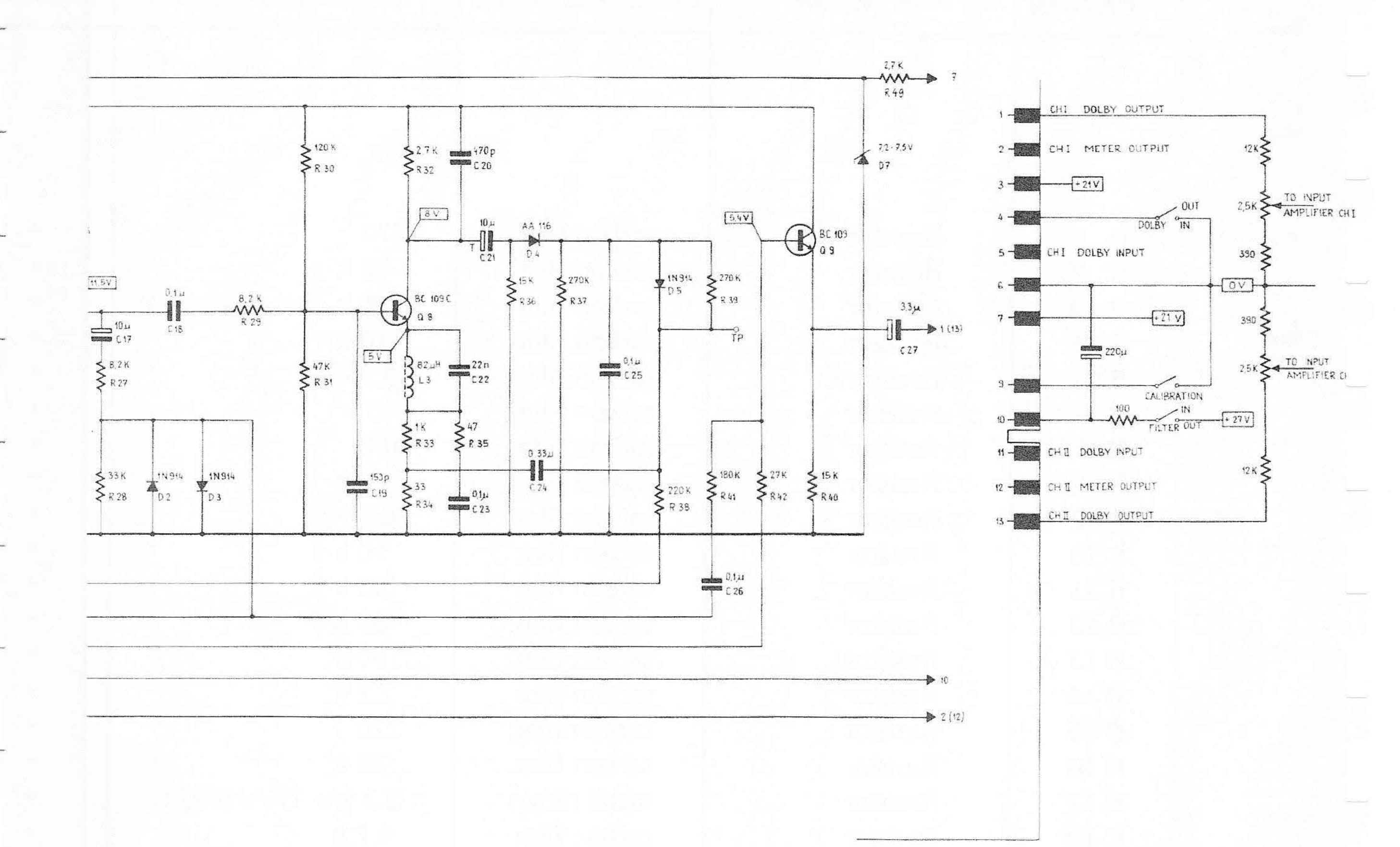
1(15)
9(13)
11(14)
10
2
12
CH 2
CH 2
10µ
C1
T
4,2 V
56K
R 2
15K
R 3
10K
R 4
3,3 K
R 5
BC 108 B
Q 1
10 K
R 6
100
R 7
BC 108 B
Q 2
22K
R 8
1000p
C 4
330p
C 3
8,6 V
30 K
R 12
3,3K
R 11
BC 109
Q 3
8V
180 K
R 13
10µ
C 5
0,1µ
C 6
2,2 K
R 14
220
R 15
10µ
C 7
100mV
0,033µ
C 8
39 K
R 16
4700p
C 9
3,3 K
R 17
2N5458
Q 5
10µ
C 10
4,7 K
R 18
10 K
P101p
AA 116
D 1
1,8 K
R 19
0,1µ
C 11
2,2M
R 20
1M
R 21
10K
R 22
10K
R 23
BC 109
Q 6
18,5 V
5,5V
BC 178 B
Q 7
8,2 K
R 24
47µ
C 12
1K
P102p
8,2 K
R 27
8,2 K
R 25
10µ
C 13
33K
R 26
470
R 1
47µ
C 2
5,6 K
R 9
10 K
R 10
BC 108 B
Q 4



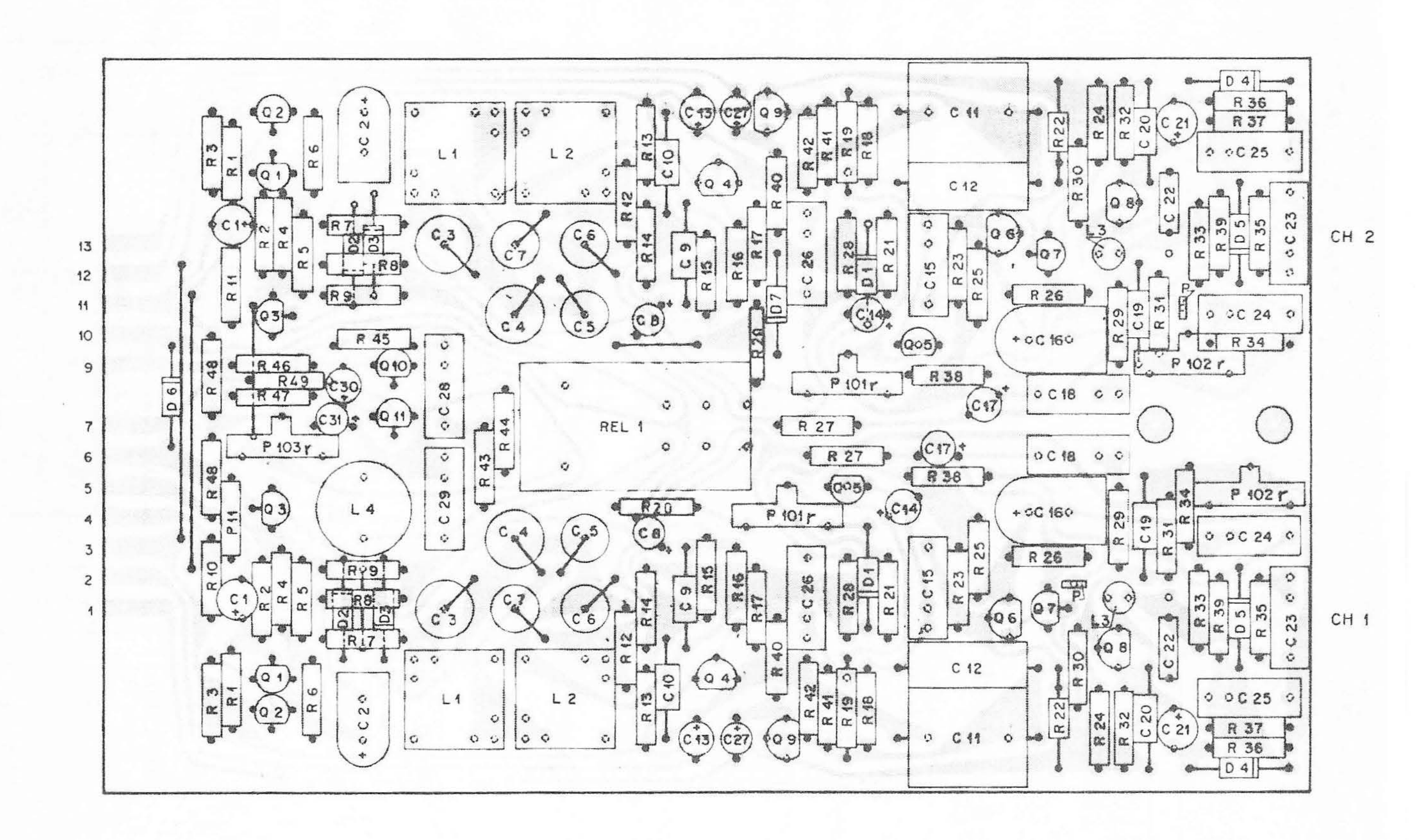
Playback Processor 1.077.852

			Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %	Commercial types
IDENTI-FICATION	**PART NAME**	**TYPE / REMARKS**	**SPECIFICATIONS**	**ORDER NUMBER**
	Playback Processor 1.077.852	assembled		1.077.852
C 1	Capacitor	tantalum	10 µF – 50% – 16V	* *
C 2	Capacitor	elektrolytic	47 µF – 100% – 25V	* *
C 3	Capacitor	polystyrene	330 pF – 5% – 63V	* *
C 4	Capacitor	polystyrene	1 nF – 5% – 25V	* *
C 5	Capacitor	tantalum	10 µF – 50% – 16V	* *
C 6	Capacitor	polyester	0.1 µF – 20% – 160V	* *
C 7	Capacitor	tantalum	10 µF – 50% – 16V	* *
C 8	Capacitor	polystyrene	33 nF – 1% – 63V	* *
C 9	Capacitor	polystyrene	4.7 µF – 1% – 63V	* *
C 10	Capacitor	tantalum	10 µF – 50% – 16V	* *
C 11	Capacitor	polyester	0.1 µF – 20% – 160V	* *
C 12	Capacitor	electrolytic	47 µF – 100% – 25V	* *
C 13	Capacitor	tantalum	10 µF – 50% – 25V	* *
C 14	Capacitor	polyester	0.1 µF – 20% – 160V	* *
C 15	Capacitor	polystyrene	150 pF – 5% – 63V	* *
C 16	Capacitor	polyester	0.1 µF – 5% – 100V	* *
C 17	Capacitor	polyester	22 nF – 5% – 250V	* *
C 18	Capacitor	polystyrene	470 pF – 5% – 63V	* *
C 19	Capacitor	tantalum	10 µF – 50% – 16V	* *
C 20	Capacitor	polyester	0.1 µF – 20% – 160V	* *
C 21	Capacitor	polyester	0.33 µF – 20% – 63V	* *
C 22	Capacitor	elektrolytic	47 µF – 10% – 25V	* *
C 23	Capacitor	tantalum	10 µF – 50% – 16V	* *
D 1	Ge – Diode	AA 116		* *
D 2	Si – Diode	1N 914		* *
D 3	Si – Diode	1N 914		* *
D 4	Ge – Diode	AA 116		* *
D 5	Si – Diode	1N 914		* *
D 6	Z – Diode		7.5 V – 5 % – 0.4 W	* *
P 1	Flat – Connector			54.02.0320
P 101	Trim – Potentiometer		10 k – 20% – 0.15 W	* *
P 102	Trim – Potentiometer		1 k – 20% – 0.15 W	* *
P 103	Trim – Potentiometer		500 – 20% – 0.15 W	* *
Q 1	Transistor	BC 108 B		* *
Q 2	Transistor	BC 108 B		* *
Q 3	Transistor	BC 109 C		* *
Q 4	Transistor	BC 108 B		* *
Q 5	Transistor	2N 5458		* *
Q 6	Transistor	BC 109 C		* *
Q 7	Transistor	BC 178 B		* *
Q 8	Transistor	BC 109 C		* *
Q 9	Transistor	BC 108 B		* *

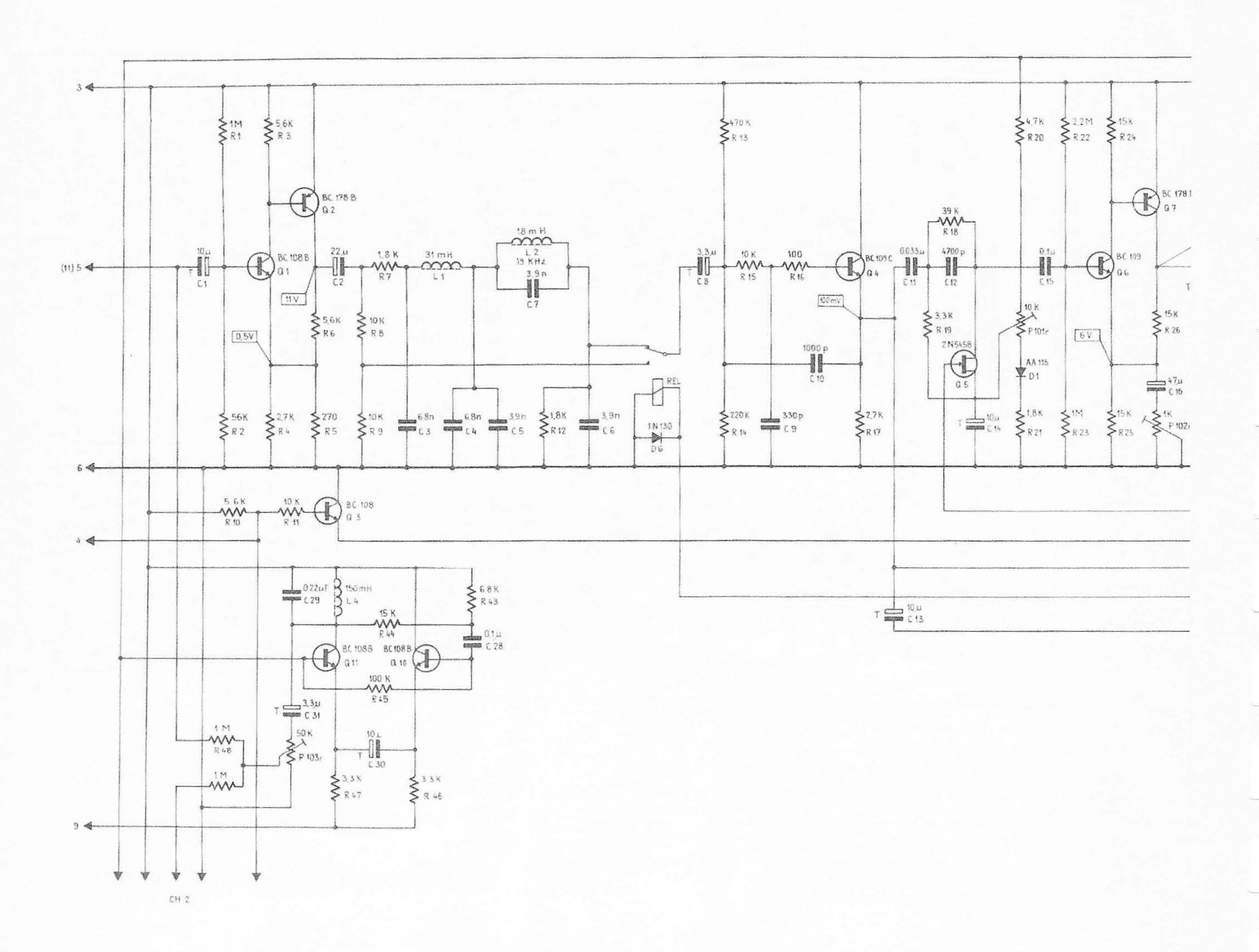
			Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %	* * Commercial types
IDENTI-FICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
R 1	Resistor	carbon film	470	* *
R 2	Resistor	carbon film	56 k	* *
R 3	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 4	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 5	Resistor	carbon film	3.3 k	* *
R 6	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 7	Resistor	carbon film	100	* *
R 8	Resistor	carbon film	22 k	* *
R 9	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 10	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 11	Resistor	carbon film	3.3 k	* *
R 12	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 13	Resistor	carbon film	180 k	* *
R 14	Resistor	carbon film	2.2 k	* *
R 15	Resistor	carbon film	220	* *
R 16	Resistor	carbon film	39 k	* *
R 17	Resistor	metal film	3.3 k – 1% – 0.33 W	* *
R 18	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 19	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 20	Resistor	carbon film	2.2M – 5% – 0.25 W	* *
R 21	Resistor	carbon film	1 M	* *
R 22	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 23	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 24	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 25	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 26	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 27	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 28	Resistor	carbon film	120 k	* *
R 29	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 30	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 31	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 32	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 33	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 34	Resistor	carbon film	270 k	* *
R 35	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 36	Resistor	carbon film	270 k	* *
R 37	Resistor	carbon film	68 k	* *
R 38	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 39	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 40	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 41	Resistor	carbon film	2.5 k	* *
L 1	HF – choke		82 μH – 5%	62.02.4820



CH I DOLBY OUTPUT
CH I METER OUTPUT
+21V
DOLBY
OUT
IN
CH I DOLBY INPUT
0 V
+21 V
CALIBRATION
FILTER
+27 V
CH II DOLBY INPUT
CH II METER OUTPUT
CH II DOLBY OUTPUT
TO INPUT AMPLIFIER CH I
TO INPUT AMPLIFIER CH
BC 109C
Q 8
BC 109
Q 9
AA 116
D 4
1N914
D 5
TP



Record Processor 1.077.853



3
(11) 5
6
4
9
CH 2
1M
R1
5,6K
R3
BC 178 B
Q2
10µ
C1
BC 108 B
Q1
22µ
C2
11V
0,5V
5,6K
R6
1,8 K
R7
31 mH
L1
18 mH
L2
19 KHz
3,9n
C7
10K
R8
56K
R2
2,7K
R4
270
R5
10K
R9
6,8n
C3
6,8n
C4
3,9n
C5
1,8K
R12
3,9n
C6
REL
1N130
D6
3,3µ
C8
470 K
R13
10 K
R15
100
R16
BC 109 C
Q4
120mV
1000 p
C10
220K
R14
330p
C9
2,7K
R17
0,033µ
C11
39 K
R18
4700 p
C12
3,3K
R19
2N5458
Q5
10µ
C14
4,7K
R20
10 K
P101r
AA 116
D1
1,8K
R21
0,1µ
C15
2,2M
R22
1M
R23
15k
R24
BC 109
Q6
BC 178 B
Q7
6V
15K
R26
47µ
C16
15K
R25
1K
P102r
5,6K
R10
10 K
R11
BC 108
Q3
10µ
C13
0,22µF
C29
150mH
L4
6,8K
R43
15 K
R44
0,1µ
C28
BC 108B
Q11
BC108B
Q10
100 K
R45
3,3µ
C31
1 M
R48
1 M
50K
P103r
10µ
C30
3,3K
R47
3,3K
R46

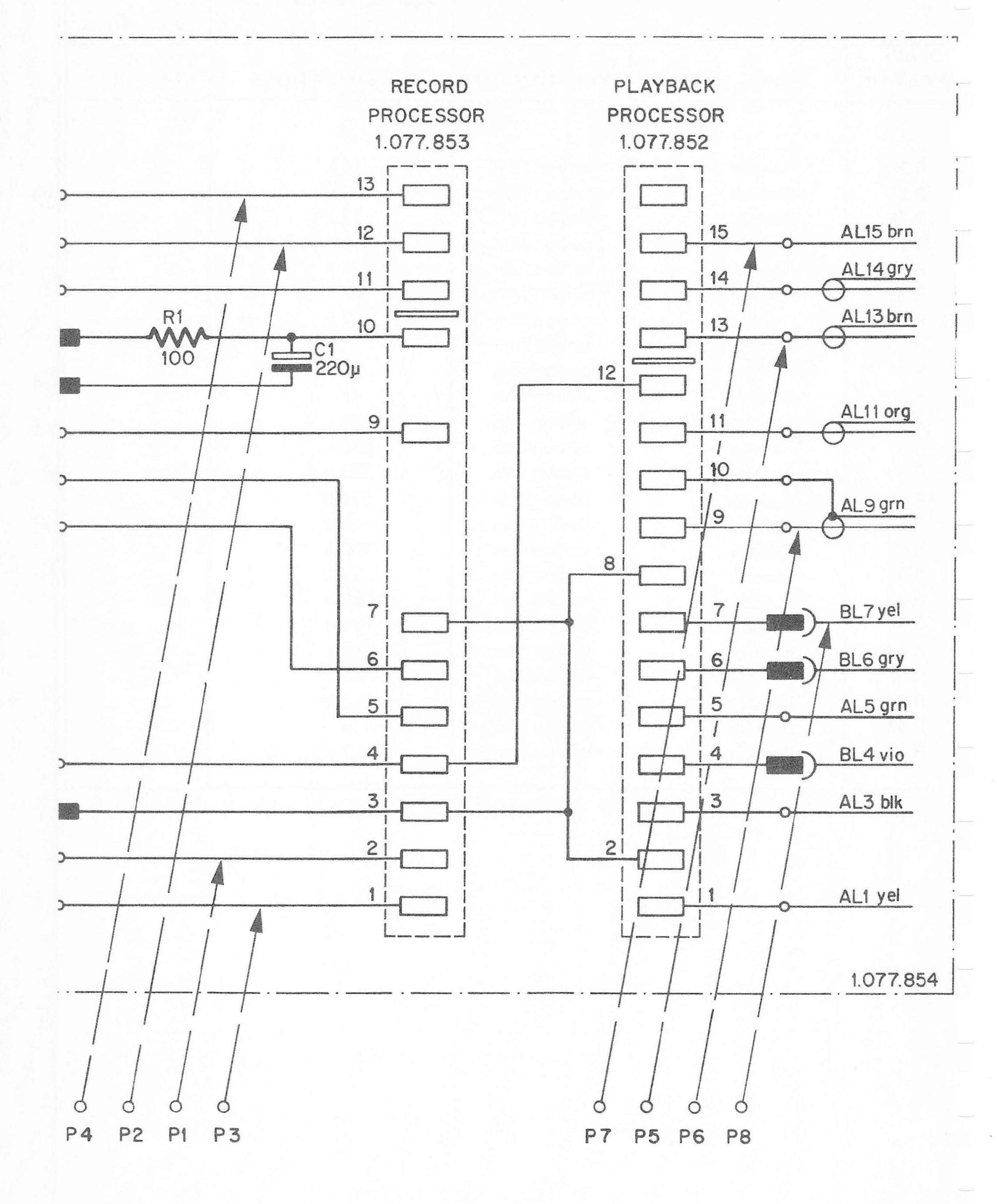
			Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %	** Commercial types
IDENTI-FICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
	Record Processor 1.077.853	assembled		1.077.853
C 1	Capacitor	tantalum	10 μF – 50% – 25V	* *
C 2	Capacitor	elektrolytic	22 μF – 100% – 25V	* *
C 3	Capacitor	polystyrene	6.8 nF – 2% – 63V	* *
C 4	Capacitor	polystyrene	6.8 nF – 2% – 63V	* *
C 5	Capacitor	polystyrene	3.9 nF – 2% – 63V	* *
C 6	Capacitor	polystyrene	3.9 nF – 2% – 63V	* *
C 7	Capacitor	polystyrene	3.9 nF – 2% – 63V	* *
C 8	Capacitor	tantalum	3.3 μF – 50% – 16V	* *
C 9	Capacitor	polystyrene	330 pF – 5% – 25V	* *
C 10	Capacitor	polystyrene	1 nF – 5% – 25V	* *
C 11	Capacitor	polystyrene	33 nF – 1% – 63V	* *
C 12	Capacitor	polystyrene	4.7 nF – 1% – 63V	* *
C 13	Capacitor	tantalum	10 μF – 50% – 16V	* *
C 14	Capacitor	tantalum	10 μF – 50% – 16V	* *
C 15	Capacitor	polyester	0.1 μF – 20% – 160V	* *
C 16	Capacitor	elektrolytic	47 μF – 100% – 25V	* *
C 17	Capacitor	tantalum	10 μF – 50% – 16V	* *
C 18	Capacitor	polyester	0.1 μF – 20% – 160V	* *
C 19	Capacitor	polystyrene	150 pF – 5% – 25V	* *
C 20	Capacitor	polystyrene	470 pF – 5% – 25V	* *
C 21	Capacitor	tantalum	10 μF – 50% – 25V	* *
C 22	Capacitor	polyester	22 nF – 5% – 250V	* *
C 23	Capacitor	polyester	0.1 μF – 5% – 100V	* *
C 24	Capacitor	polyester	0.33 μF – 20% – 63V	* *
C 25	Capacitor	polyester	0.1 μF – 20% – 160V	* *
C 26	Capacitor	polyester	0.1 μF – 20% – 160V	* *
C 27	Capacitor	tantalum	3.3 μF – 50% – 16V	* *
C 28	Capacitor	polyester	0.1 μF – 20% – 160V	* *
C 29	Capacitor	polyester	0.22 μF – 20% – 100V	* *
C 30	Capacitor	tantalum	10 μF – 50% – 16V	* *
C 31	Capacitor	tantalum	3.3 μF – 50% – 16V	* *
D 1	Ge – Diode	AA 116		* *
D 2	Si – Diode	1N 914		* *
D 3	Si – Diode	1N 914		* *
D 4	Ge – Diode	AA 116		* *
D 5	Si – Diode	1N 914		* *
D 6	Si – Diode	1N 4448		* *
D 7	Z – Diode		7.5 V – 5% – 0.4 W	* *
P 1	Flat – connector			54.02.0320
K 1	Relay		24 V – 0.3 A	56.04.0126

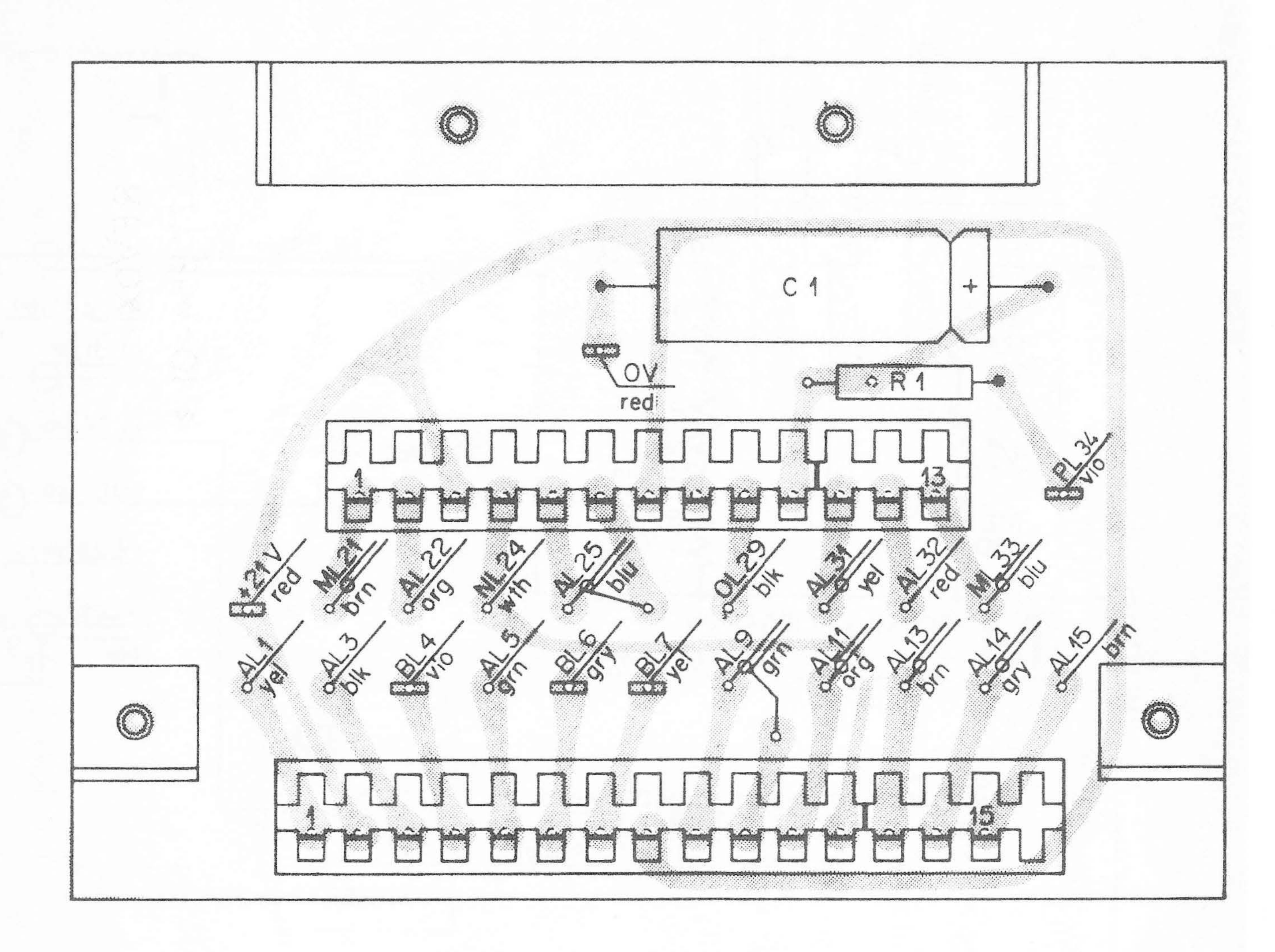
Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %

** Commercial types

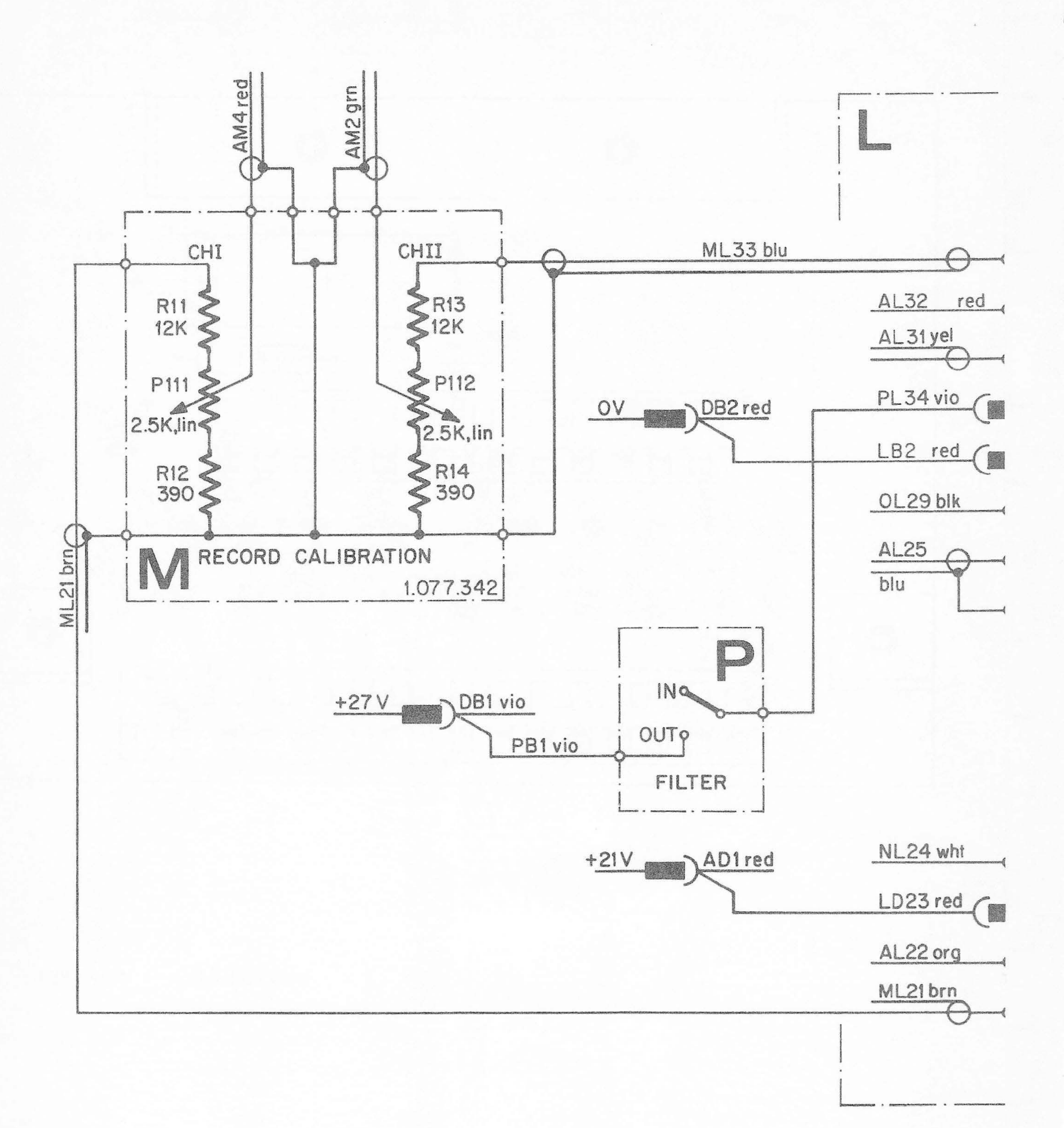
IDENTI-FICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
L 1	Filter choke		31 mH – assembled	1.022.134
L 2	Filter choke		18 mH – assembled	1.022.133
L 3	HF – choke		82 μF – 5 %	62.02.4820
L 4	HF – choke		150 mH – 5 %	62.02.3154
P 101	Trim – Potentiometer		10k – 20% – 0.15W	* *
P 102	Trim – Potentiometer		1k – 20% – 0.15W	* *
P 103	Trim – Potentiometer		50k – 20% – 0.15W	* *
Q 1	Transistor	BC 108 B		* *
Q 2	Transistor	BC 178 B		* *
Q 3	Transistor	BC 108 B		* *
Q 4	Transistor	BC 109 C		* *
Q 5	Transistor	2N 5458		* *
Q 6	Transistor	BC 109 C		* *
Q 7	Transistor	BC 178 B		* *
Q 8	Transistor	BC 109 C		* *
Q 9	Transistor	BC 109 C		* *
Q 10	Transistor	BC 108 B		* *
Q 11	Transistor	BC 108 B		* *
R 1	Resistor	carbon film	1 M	* *
R 2	Resistor	carbon film	56 k	* *
R 3	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 4	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 5	Resistor	carbon film	270	* *
R 6	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 7	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 8	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 9	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 10	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 11	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 12	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 13	Resistor	carbon film	470 k	* *
R 14	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 15	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 16	Resistor	carbon film	100	* *
R 17	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 18	Resistor	carbon film	39 k	* *
R 19	Resistor	carbon film	3.3 k – 1% – 0.33W	* *
R 20	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 21	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 22	Resistor	carbon film	2.2 M	* *
R 23	Resistor	carbon film	1 M	* *
R 24	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 25	Resistor	carbon film	15 k	* *

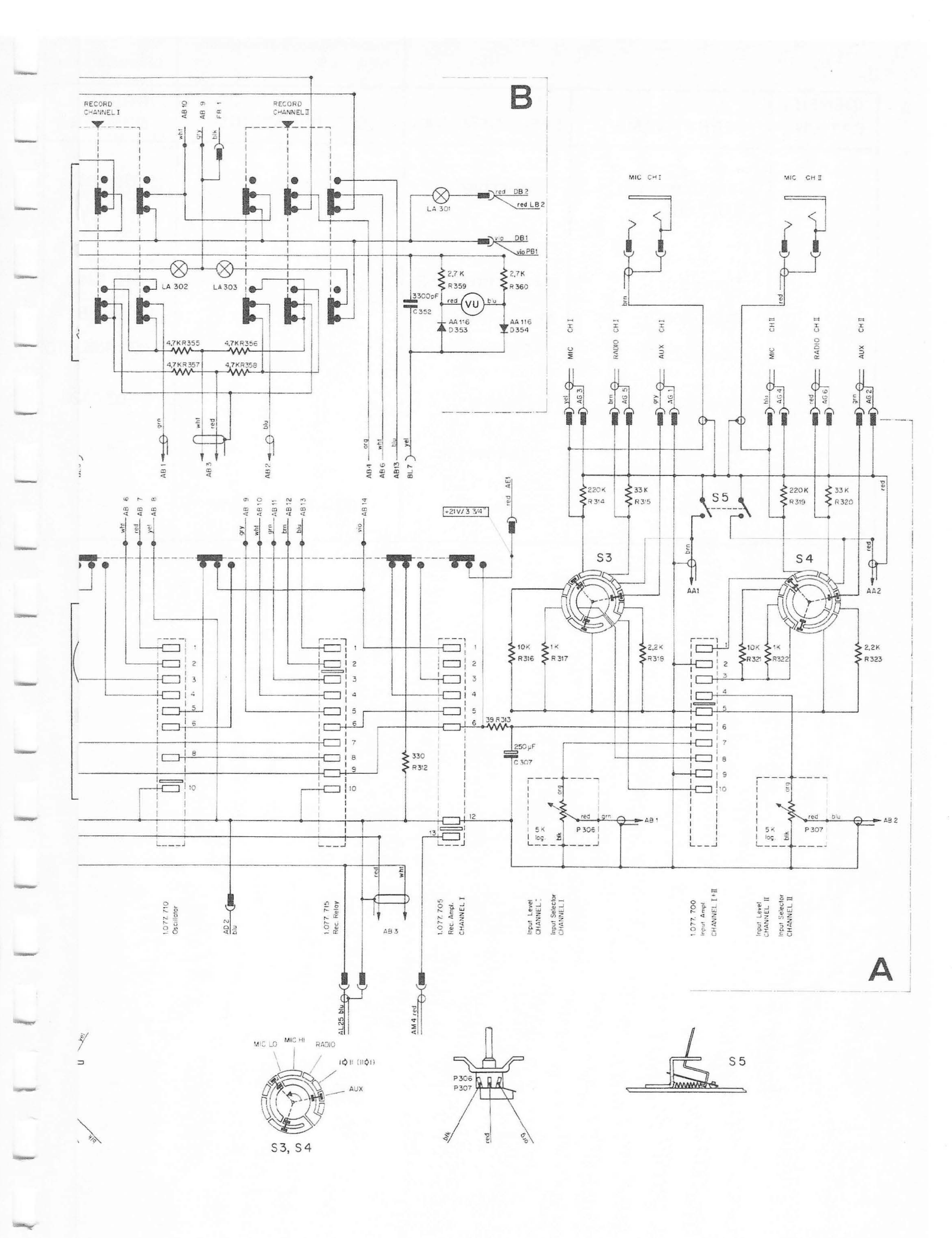
			Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %	** Commercial types
IDENTI-FICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
R 26	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 27	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 28	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 29	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 30	Resistor	carbon film	120 k	* *
R 31	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 32	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 33	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 34	Resistor	carbon film	33	* *
R 35	Resistor	carbon film	47	* *
R 36	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 37	Resistor	carbon film	270 k	* *
R 38	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 39	Resistor	carbon film	270 k	* *
R 40	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 41	Resistor	carbon film	180 k	* *
R 42	Resistor	carbon film	27 k	* *
R 43	Resistor	carbon film	6.8 k	* *
R 44	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 45	Resistor	carbon film	100 k	* *
R 46	Resistor	carbon film	3.3 k	* *
R 47	Resistor	carbon film	3.3 k	* *
R 48	Resistor	carbon film	1 M	* *
R 49	Resistor	carbon film	2.7 k	* *


RECORD
PROCESSOR
1.077.853
PLAYBACK
PROCESSOR
1.077.852
R1
100
C1
220µ
AL15 brn
AL14 gry
AL13 brn
AL11 org
AL9 grn
BL7 yel
BL6 gry
AL5 grn
BL4 vio
AL3 blk
AL1 yel
1.077.854
P4
P2
P1
P3
P7
P5
P6
P8



Interconnection 1.077.854

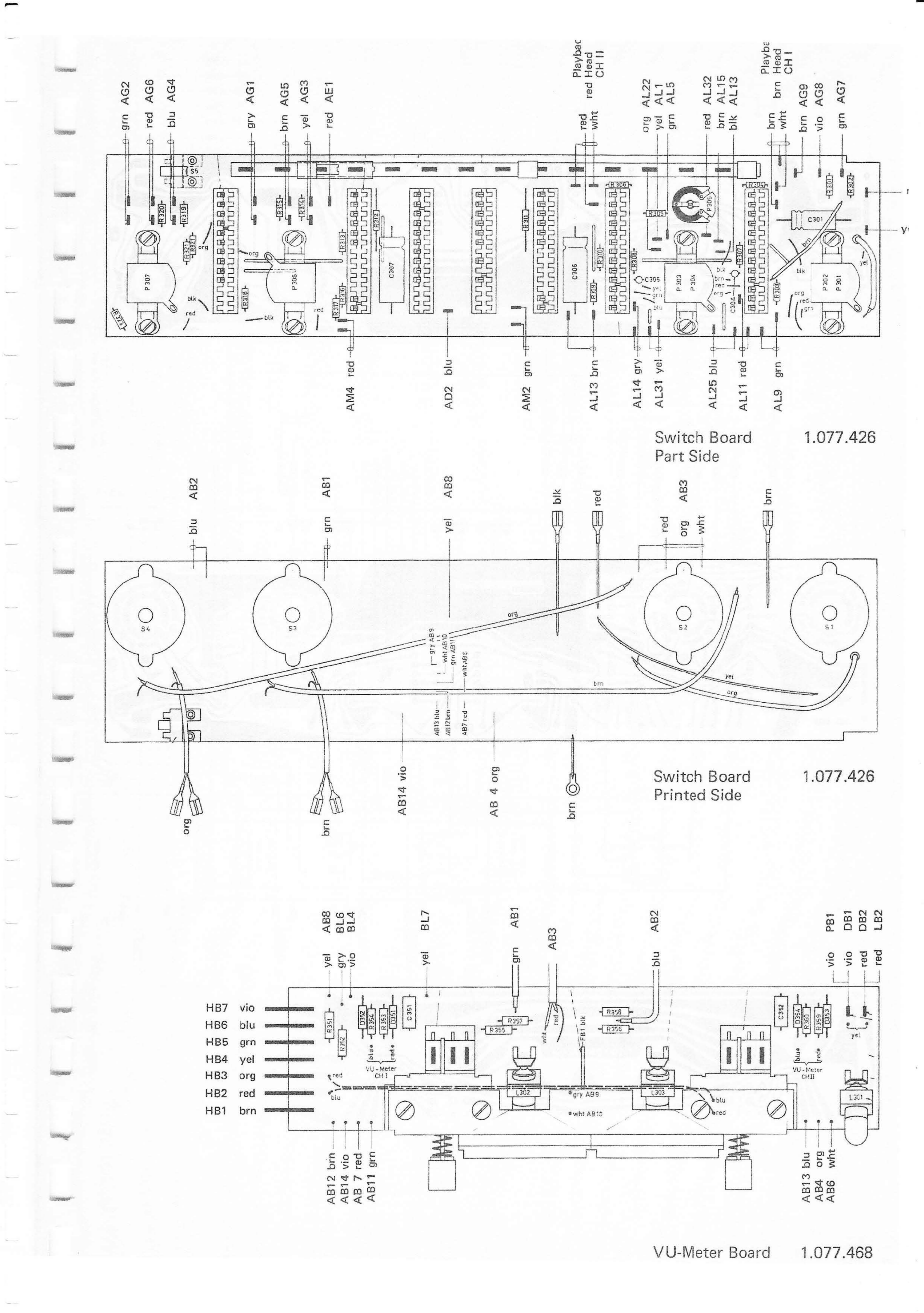

AM4 red
AM2 grn
L
CHI
CHII
ML33 blu
R11
12K
R13
12K
AL32 red
AL31 yel
P111
P112
2.5K,lin
2.5K,lin
OV
DB2 red
PL34 vio
LB2 red
R12
390
R14
390
OL29 blk
AL25
blu
ML21 brn
M
RECORD CALIBRATION
1.077.342
P
IN
OUT
FILTER
+27 V
DB1 vio
PB1 vio
+21 V
AD1 red
NL24 wht
LD23 red
AL22 org
ML21 brn



Switch Board 1.077.426

VU-Meter Board 1.077.468

			Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %	** Commercial types
IDENTIFI-CATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
	Interconnection 1.077.854	assembled		1.077.854
	Connector	for 1.077.853		1.012.134
	Connector	for 1.077.852		1.012.166
	Coding Piece	2 pieces		1.077.435.–10
	Flat-Connector	6 pieces		54.02.0320
C1	Capacitor	elektrolytic		* *
R1	Resistor	carbon film	100 – 5% – 0.33 W	* *


Switch Board
Part Side
1.077.426
Switch Board
Printed Side
1.077.426
VU-Meter Board
1.077.468
Playback Head CH II
Playback Head CH I
HB7 vio
HB6 blu
HB5 grn
HB4 yel
HB3 org
HB2 red
HB1 brn
AB12 brn
AB14 vio
AB 7 red
AB11 grn
AB13 blu
AB4 org
AB6 wht
AM4 red
AD2 blu
AM2 grn
AL13 brn
AL14 gry
AL31 yel
AL25 blu
AL11 red
AL9 grn
AB14 vio
AB 4 org

AD1

AH12

H

ERASE HEAD I
2 track H 101
4 track H 102 II

RECORD HEAD I
2 track H 103
4 track H 104 II

PLAY HEAD I
2 track H 105
4 track H 106 II

LA101

blu brn org vio grn red yel brn red

HB 1 brn
HB 2 red
HB 3 org
HB 4 yel
HB 5 grn
HB 6 blu
HB 7 vio

blu
red

100 R 351
100 R 352
2,7 K R 353
2,7 K R 354
3300pF C 351
VU
AA 116 D 351
AA 116 D 352

vio BL 4
brn AB 12
grn AB 11
yel AB 8
red AB 7
vio AB 14
gry

OUTPUT CH II
OUTPUT CH I

red AD1
yel AH12
vio AG 8
org AK 3
brn AG 9
grn AG 7
grn AK 1
wht AK 2
AH AH
wht whl brn

PHONES
brn red blk

AL 22 AL 1 AL 5 AL 15 AL 32 AL 3
org yel grn brn red blk

7 1/2" 3 3/4"
org AB 4

560 R301
560 R302
390 R 303
47K R304
47K R305
47K R306
250 K P305
21 V
S 1
100 µF C 301
S 2
390 R 309
1K R 310
330 R311
250 µF C 306
6,8 K R 307
3,3 µF C304
6,8 K R 308
3,3 µF C305

P 301 25K,log. P302
VOLUME
P303 25K lin
P304 25K lin
BALANCE
AA1
AA2

1.077.720 Repr. Ampl. CHANNEL I
1.077.720 Repr. Ampl. CHANNEL II
1.077.705 Rec. Ampl. CHANNEL II

AL 9 gra
AL 11 org
AL 14 gry
AL 13 brn
AL 31 yel
AM 2 grn

STEREO CH I CH II MONO
S 1

P 301
P 302

NL24 wht
OUT IN
N DOLBY NOISE REDUCTION

OL29 blk
O

TAPE INPUT CALIBRATION
S 2

P 304
P 303

			Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %	* * Commercial types
IDENTI-FICATION	**PART NAME**	**TYPE / REMARKS**	**SPECIFICATIONS**	**ORDER NUMBER**
	Switch Board	assembled		1.077.426
	Connector	1 piece (for 1.077.700)		1.077.435-05
	Connector	2 pieces (for 1.077.705)		1.077.435-03
	Connector	1 piece (for 1.077.715)		1.077.435-06
	Connector	1 piece (for 1.077.710)		1.077.435-04
	Connector	2 pieces (for 1.077.720)		1.077.435-02
	Coding Piece	7 pieces		1.077.435-10
	Switch Slide			1.077.435-07
S 1	Circuit Board Switch, 4/9	Playback mode switch, assembled		1.011.400
S 2	Circuit Board Switch, 3/10	Before/After-tape switch, assembled		1.011.300
S 3	Circuit Board Switch, 5/8	Input selector, assembled		1.011.500
S 4	Circuit Board Switch, 5/8	Input selector, assembled		1.011.500
S 5	Playback Cut-Off Switch	assembled		1.077.437
P 301	Potentiometer	Volume, assembled		1.077.430-09
P 302	Potentiometer	Volume, assembled		1.077.430-09
P 303	Potentiometer	Balance, assembled		1.077.430-08
P 304	Potentiometer	Balance, assembled		1.077.430-08
P 305	Trim-Potentiometer	Ruwido S 76 K	250 k – 20% – 0.15W	* *
P 306	Potentiometer	Input Level, assembled		1.077.430-07
P 307	Potentiometer	Input Level, assembled		1.077.430-07
C 301	Capacitor	elektrolytic	100 μF – 25 V	* *
C 304	Capacitor	tantalum	3.3 μF – 15 V	* *
C 305	Capacitor	tantalum	3.3 μF – 15 V	* *
C 306	Capacitor	electrolytic	250 μF – 25 V	* *
C 307	Capacitor	electrolytic	250 μF – 25 V	* *

			Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %	* * Commercial types
IDENTI-FICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
	VU-Meter Board	assembled		1.077.468
	VU-Meter	2 pieces		1.077.470-02
L 301 – L 303	Lamp Socket			1.077.480-02
L 301	Spring Contact			1.077.480-03
L 302, L 303	Spring Contact			1.077.480-04
L 301 – L 303	Lamp		36 V – 50 mA	51.02.0104
D 351	Ge – Diode	AA 116		* *
D 352	Ge – Diode	AA 116		* *
D 353	Ge – Diode	AA 116		* *
D 354	Ge – Diode	AA 116		* *
R 351	Resistor	carbon film	100	* *
R 352	Resistor	carbon film	100	* *
R 353	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 354	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 355	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 356	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 357	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 358	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 359	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 360	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
C 351	Capacitor	polyester	3300 pF – 400 V	* *
C 352	Capacitor	polyester	3300 pF – 400 V	* *

			Unspezified carbon film resistors: 1/8 W – 5 %	* * Commercial types
IDENTI-FICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
R 301	Resistor	carbon film	560	* *
R 302	Resistor	carbon film	560	* *
R 303	Resistor	carbon film	390	* *
R 304	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 305	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 306	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 307	Resistor	carbon film	6.8 k	* *
R 308	Resistor	carbon film	6.8 k	* *
R 309	Resistor	carbon film	390	* *
R 310	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 311	Resistor	carbon film	330	* *
R 312	Resistor	carbon film	330	* *
R 313	Resistor	carbon film	39	* *
R 314	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 315	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 316	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 317	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 318	Resistor	carbon film	2.2 k	* *
R 319	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 320	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 321	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 322	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 323	Resistor	carbon film	2.2 k	* *

